

PCT/EP 99/08188

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 17 NOV 1999

WIPO PCT

Bescheinigung

EP 99/08188

4

Die W.L. Gore & Associates GmbH in Putzbrunn/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Schuhwerk mit abgedichteter Funktionsschicht und Verfahren zu dessen Herstellung"

am 29. Januar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht und erklärt, daß sie dafür die Innere Priorität der Anmeldung in der Bundesrepublik Deutschland vom 17. November 1998 Aktenzeichen 198 53 011.0 in Anspruch nimmt.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol A 43 B 7/12 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 24. September 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 03 630.6

5

**Schuhwerk mit abgedichteter Funktionsschicht
und Verfahren zu dessen Herstellung**

10

Die Erfindung betrifft Schuhwerk mit einem Schaft, der mindestens teilweise mit einer wasserdichten Funktionsschicht versehen ist, die vorzugsweise wasserdampfdurchlässig ist, und mit einer angeklebten Laufsohle. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Schuhs.

20

Es gibt Schuhe, deren Schuhschaft auf Grund der Auskleidung mit einer Funktionsschicht wasserdicht und wasserdampfdurchlässig ist. Ein solcher Schuhschaft bleibt trotz Wasserdichtigkeit atmungsaktiv. Es sind besondere Anstrengungen erforderlich, um dauerhafte Wasserdichtigkeit im Bereich zwischen sohlenseitigem Schaftende und Sohlenaufbau sicherzustellen.

25

30

35

Bei Schuhen, die mit dem bekannten Klebezwickverfahren hergestellt werden, wird der Schuhschaft mit einem Randbereich auf der Brandsohlenunterseite verklebt und auf die Unterseite dieser verklebten Einheit wird eine Laufsohle aufgebracht. Schwachstelle bei diesem Verfahren sind die Zwickklebestellen zwischen Brandsohle und Schuhschaft. Insbesondere an Stellen, an welchen die Schuhkontur einen kleinen Krümmungsradius aufweist, entstehen im Zwickeinschlag Falten des gezwickten Schaftmaterials. Eine Schwachstelle stellt der Zwickkleber insbesondere deswegen dar, weil er entweder von vornherein nicht den gesamten Übergangsbereich zwischen Schuhschaft und Brandsohle abdichtet, insbesondere im Bereich der Zwickfalten, oder durch Biegebeanspruchungen bei der Schuhbenutzung brüchig und damit wasserdurchlässig werden kann.

Aus der DE 40 00 156 A ist es bekannt, zwischen dem Brandsohlenumfang und der Funktionsschicht des Schaftes reaktivierbaren Dichtungskleber anzuordnen, bei dem es sich um Silikon oder Polyurethan handeln kann. Um zu verhindern, daß Wasser, welches über das Obermaterial des Schaftes und dem Zwickeinschlag zur Unterseite der Brandsohle gelangt ist, in den Schuhinnenraum gelangen kann, ist die Brandsohle mit einer wasserdichten Brandsohlenlage versehen. Es mag Fälle geben, in denen der separate zusätzliche Schritt des Verklebens des Brandsohlenumfangs mit der Funktionsschicht und die Verwendung einer wasserdichten Brandsohle nicht erwünscht sind.

Aus der EP 0 286 853 A ist ein Verfahren zur Abdichtung des Zwickeinschlags eines mit wasserdichter, wasserdampfdurchlässiger Funktionsschicht versehenen Schuhschaftes bekannt, bei welchem während des Zwickklebens ein innerer Randbereich des Zwickeinschlags unverklebt gehalten wird und nach dem Zwickvorgang an die Unterseite des Zwickeinschlags eine Spritzform mit zum Zwickeinschlag hochstehender Dichtlippe angesetzt wird. Dabei folgt die Dichtlippe im wesentlichen der Kontur des Brandsohlenrandes und ist gegenüber der Aussenumfangskontur der später aufzubringenden Laufsohle etwas zur Brandsohlenmitte hin versetzt. In den innerhalb der Dichtlippe gebildeten Raum wird ein Dichtungsmaterial gespritzt, welches den beim Zwickkleben unverklebt gelassenen Randbereich des mit der Funktionsschicht versehenen Schaftes umgibt und damit abdichtet. Dieses Dichtungsverfahren hat sich zwar gut bewährt, setzt aber eine Spritzform und eine Spritzmaschine der genannten Art voraus.

Aus der EP 0 595 941 B ist es bekannt, bei einem Schuh mit einem Schaft, der eine wasserdichte Schicht aufweist und um eine Brandsohle herumgezwickelt ist, den Zwickeinschlag dadurch abzudichten, daß der Rand des zu zwickenden Schaftbereichs vor dem Zwickvorgang in ein wasserdichtes Material eingebettet wird, bei dem es sich um Polyurethan (PU) handeln kann. Auch diese Dichtungsmethode hat sich gut bewährt,

erfordert jedoch den zusätzlichen Verfahrensschritt des Einbettens des Zwickeinschlagrandes.

5 Mit der Erfindung soll Schuhwerk verfügbar gemacht werden, das mit möglichst wenig maschinellem Aufwand und mit möglichst wenig Verfahrensschritten dauerhaft wasserdicht gemacht werden kann.

10 Schuhwerk, mit welchem diese Aufgabe gelöst wird, ist im Anspruch 1 angegeben. Ein Verfahren zur Herstellung solchen Schuhwerks ist im Anspruch 39 angegeben. Eine erfindungsgemäße Laufsohle ist in Anspruch 51 angegeben. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

15 Erfindungsgemäßes Schuhwerk wird mit einem Schaft und mit einem eine Laufsohle aufweisenden Sohlenaufbau versehen, wobei der Schaft mit einem Obermaterial und mit einer das Obermaterial auf dessen Innenseite mindestens teilweise auskleidenden, wasserdichten Funktionsschicht aufgebaut ist und einen sohlenseitigen Schaftendbereich mit einem Obermaterialendbereich und einem
20 Funktionsschichtendbereich aufweist. Der Funktionsschichtendbereich weist einen gegen Wasser abdichtungsbedürftigen Bereich auf, von dem aus Wasser oder eine andere Flüssigkeit, die insbesondere über das Obermaterial und/oder über eine Naht zu diesem Bereich der Funktionsschicht vorgedrungen ist, in den Schuhinnenraum gelangen könnte. Dagegen schützende Wasserdichtigkeit des Sohlenaufbaus wird erfindungsgemäß dadurch geschaffen, daß mindestens in einem in Sohlenumfangsrichtung geschlossenen Laufsohlenteilbereich, welcher bei angeklebter Laufsohle dem abdichtungsbedürftigen Bereich der Funktionsschicht gegenüberliegt, als Laufsohlenklebstoff ein Reaktiv-Schmelzklebstoff aufgebracht wird, der im ausreagierten Zustand zu Wasserdichtigkeit führt. Erfindungsgemäß werden sowohl der Klebstoff, welcher zum Festkleben der Laufsohle am Schaftendbereich verwendet wird, als auch der Reaktiv-Schmelzklebstoff, welcher zum Abdichten des Funktionsschichtendbereichs verwendet wird, auf die zum
30

Schaftendbereich weisende Oberseite der Laufsohle aufgetragen, bevor diese an den Schaftendbereich angedrückt und damit angeklebt wird.

5 Dies ist eine besonders einfache Methode zur Abdichtung, für die nur diejenigen Verfahrensschritte benötigt werden, die für Schuhe ohne einen wasserdichten Sohlenaufbau üblich sind, mit der einzigen Ausnahme, daß auf die Laufsohle nicht bzw. nicht nur herkömmlicher Laufsohlenklebstoff sondern teilweise oder auch gänzlich Reaktiv-Schmelzklebstoff aufgebracht wird.

10 Abdichtungsbedürftige Bereiche sind bei erfindungsgemäßem Schuhwerk in dessen sohlenseitigem Schaftendbereich beispielsweise ein Überstand eines Funktionsschichtendbereichs über einen Obermaterialendbereich, ein von durchlässigem Obermaterial bedeckter
15 Funktionsschichtendbereich oder eine Funktionsschichtendkante im Bereich einer Schaftendkante.

20 Bei herkömmlichem Laufsohlenklebstoff handelt es sich üblicherweise um Lösungsmittelklebstoff oder um Heißklebstoff, beide beispielsweise auf Polyurethan-Basis. Lösungsmittelklebstoff ist ein Klebstoff, der durch Zusatz von verdampfungsfähigem Lösungsmittel klebfähig gemacht worden ist und aufgrund des Verdampfens des Lösungsmittels aushärtet. Heißklebstoff ist ein Klebstoff, auch thermoplastischer Klebstoff genannt, der durch Erhitzen in einen klebefähigen Zustand gebracht wird und durch Erkalten aushärtet. Durch erneutes Erhitzen kann solcher Klebstoff wiederholt in den klebefähigen Zustand gebracht werden.

30 Wird gemäß einer Ausführungsform der Erfindung die gesamte Laufsohle vollflächig mit Reaktiv-Schmelzklebstoff versehen, der sowohl Klebefunktion für das Verkleben der Laufsohle mit dem Schaftendbereich hat, als auch das Abdichten des Funktionsschichtendbereichs übernimmt, sind sämtliche Verfahrensschritte ausreichend, die herkömmlicherweise für Schuhe ohne

wasserdichten Sohlenaufbau verwendet werden. Alles, was getan werden muß, um zu einem wasserdichten Sohlenaufbau zu kommen, ist, auf die Laufsohle nicht oder nicht nur herkömmlichen Laufsohlen-Klebstoff aufzutragen sondern Reaktiv-Schmelzklebstoff.

5

Die Wasserdichtigkeit des Sohlenaufbaus von wasserdichtem Schuhwerk wird somit auf äußerst einfache Weise und mit äußerst einfachen Verfahrensschritten erreicht.

10

Die erfindungsgemäße Methode eignet sich gleichermaßen für Schuhe mit Brandsohle wie für Schuhe ohne Brandsohle. Bei Schuhen mit Brandsohle kann die Festlegung des Schaftendbereichs in herkömmlicher Weise entweder durch Zwickklebung oder durch Vernähen mit der Brandsohle, beispielsweise mittels einer Strobel-Naht, geschehen. Bei Schuhen ohne Brandsohle kann die Festlegung des Schaftendbereichs in bekannter Weise mittels Schnurzugs (in Fachkreisen auch String Lasting genannt) erreicht werden. Bei allen diesen Herstellungsmethoden wird dann, wenn nach dem Einleiten des Schaftes der Schaftendbereich durch Befestigung an der Brandsohle oder durch Schnurzug festgehalten ist, die gänzlich oder teilweise mit Reaktiv-Schmelzklebstoff versehene Laufsohle an den Schaftendbereich und, im Fall der Verwendung einer Brandsohle, an die Brandsohlenunterseite angeklebt. Durch diesen einfachen Vorgang des Anklebens der Laufsohle ist die Wasserdichtigkeit des Sohlenaufbaus hergestellt.

15

20

5

30

Bei einer Ausführungsform der Erfindung, die dann angewendet werden kann, wenn das Obermaterial und die Funktionsschicht voneinander unabhängige Materiallagen sind, wird der Funktionsschichtendbereich mit einem Überstand über den Obermaterialendbereich versehen. Dabei wird auf die Laufsohle mindestens in demjenigen Bereich, welcher nach angeklebter Laufsohle dem Überstand des Funktionsschichtendbereichs oder mindestens einem Teilbereich dieses Überstandes gegenüberliegt, Reaktiv-Schmelzklebstoff aufgebracht.

Die Erfindung kann jedoch auch dann angewendet werden, wenn der Funktionsschichtendbereich keinen Überstand über den Obermaterialendbereich aufweist sondern beide an derselben Schnittlinie abschließen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn für den Schaft ein Mehrlagenlaminat verwendet wird, das sowohl das Obermaterial als auch die Funktionsschicht enthält. Auch in diesem Fall kann man die Abdichtung des Funktionsschichtendbereichs durch Auftragen von Reaktiv-Schmelzklebstoff auf die Laufsohle erreichen.

Für den Fall, daß das Obermaterial für den Reaktiv-Schmelzklebstoff in dessen vor dem Ausreagieren flüssigen oder flüssig gemachten Zustand durchlässig ist, wie viele als Obermaterial verwendete Textilien, wird Reaktiv-Schmelzklebstoff mindestens auf denjenigen Bereich der Laufsohle aufgetragen, welcher nach deren Ankleben an den Schaft dem Schaftendbereich gegenüberliegt. Während des Andrückens der Laufsohle an den Schaft durchdringt der Reaktiv-Schmelzklebstoff das Obermaterial und führt zu einer dichtenden Verklebung der Funktionsschicht des Mehrlagenlaminates.

Für den Fall, daß das Obermaterial von dem nicht-ausreagierten flüssigen Reaktiv-Schmelzklebstoff nicht durchdringbar ist, trägt man Reaktiv-Schmelzklebstoff auf die Laufsohle in einem solchen Bereich und in solcher Menge auf und drückt man die Laufsohle derart an den Schaft an, daß Reaktiv-Schmelzklebstoff mindestens die Schnittkante des Mehrlagenlaminats und damit auch die Schnittkante der Funktionsschicht abdichtet. Vorzugsweise wird bei dieser Ausführungsform so vorgegangen, daß beim Andrücken der Laufsohle Reaktiv-Schmelzklebstoff auf die von der Laufsohle abliegende Rückseite des Mehrlagenlaminates und damit der Funktionsschicht gelangt. Bei Schuhen mit Zwickklebung kann dies dadurch gefördert werden, daß ein an die Schnittkante angrenzender Randbereich des Schaftendbereichs von Zwickkleber freigelassen wird, so daß in diesem Randbereich der Schaftendbereich noch lose ist, wenn die Laufsohle mit dem auf sie aufgetragenen Reaktiv-Schmelzklebstoff an den Schaft angepreßt wird.

Mindestens an solchen Stellen, an welchen der Reaktiv-Schmelzklebstoff ein größeres Volumen entwickeln soll, um Hohlräume auszufüllen, kann ein aufschäumender Reaktiv-Schmelzklebstoff auf die Laufsohle aufgetragen werden. Das Aufschäumen kann man dadurch erreichen, daß der Reaktiv-Schmelzklebstoff während des Auftragens mit einem Gas verwirbelt wird, bei dem es sich bevorzugt um ein Gemisch aus Stickstoff und Luft handeln kann.

Bei Ausführungsformen der Erfindung, bei welchen der Funktionsschichtendbereich einen Überstand über den Obermaterialendbereich aufweist, kann der Überstand vor dem Ankleben der Laufsohle entweder frei bleiben oder mittels eines Netzbandes überbrückt werden, von dem eine Seite an dem Obermaterialendbereich befestigt ist und die andere Seite an dem Rand des Funktionsschichtendbereichs, im Fall der Verwendung einer Brandsohle außerdem an dieser Brandsohle oder im Fall von Schuhwerk mit Schnurzug außerdem an diesem Schnurzug befestigt ist.

Insbesondere dann, wenn der Überstand des Funktionsschichtendbereichs nicht durch ein Netzband überbrückt wird, kann der Obermaterialendbereich vor dem Ankleben der Laufsohle an der Funktionsschicht festgeheftet werden, beispielsweise durch eine Fixierklebung, um den Vorgang des Anklebens der Laufsohle zu erleichtern.

Die Laufsohle kann plattenförmig oder schalenförmig sein. Eine plattenförmige Laufsohle kann dann verwendet werden, wenn der Schaftendbereich so um den Leisten herumgeschlagen ist, daß er sich im wesentlichen parallel zur Lauffläche der Laufsohle erstreckt. Eine Laufsohle mit an ihrem Umfangsrand hochstehendem Schalenrand ist dann zu empfehlen, wenn sich der Schaftendbereich nicht parallel sondern senkrecht zur Lauffläche der Laufsohle erstreckt.

Durch die Verwendung von Reaktiv-Schmelzklebstoff als Laufsohlenkleber oder als Teil des Laufsohlenklebers, der nicht nur ein Festkleben der Laufsohle bewirkt sondern auch zu Wasserdichtigkeit führt, wird verhindert, daß Wasser, das über wasserleitendes Obermaterial des Schaftes bis zum Schaftendbereich gelangt ist, auf die vom Obermaterial wegweisende Innenseite der Funktionsschicht gelangt und damit in den Schuhinnenraum. Diese Gefahr ist besonders groß, wenn sich auf der Innenseite der Funktionsschicht ein Futtermaterial hoher Saugfähigkeit befindet. Im Fall von Schuhwerk mit Zwickklebung dichtet der erfindungsgemäß als Laufsohlenkleber verwendete Reaktiv-Schmelzklebstoff den Zwickeinschlag einschließlich der besonders kritischen Zwickfalten auch nach Biegebeanspruchung beim Gehen mit dem Schuhwerk zuverlässig und dauerhaft wasserdicht ab.

Im Fall von Schuhwerk mit Zwickklebung besteht auch die Möglichkeit, sowohl als Zwickkleber als auch als Laufsohlenkleber Reaktiv-Schmelzklebstoff zu verwenden. Dabei wird solcher Reaktiv-Schmelzklebstoff zunächst vor dem Zwickvorgang als Zwickkleber aufgetragen und nach dem Zwickvorgang wird solcher Reaktiv-Schmelzklebstoff als Laufsohlenkleber auf die Laufsohle aufgetragen, um damit die Laufsohle festzukleben. Der als Zwickkleber dienende Reaktiv-Schmelzklebstoff und der als Laufsohlenkleber dienende Reaktiv-Schmelzklebstoff können derart aufgetragen werden, daß sie sich zu einer Kleberummantelung verbinden, welche den sohlenseitigen Endbereich sowohl des Obermaterials des Schaftes als auch der Schaftfunktionsschicht in wasserdichter Weise einfaßt oder ummantelt. Dies führt zu besonders hoher Dichtung.

Ob ein Schuh wasserdicht ist, kann z.B. mit einer Zentrifugenanordnung der in der US-A-5 329 807 beschriebenen Art überprüft werden.

Für die Herstellung erfindungsgemäßen Schuhwerks mit Zwickklebung sind keine weiteren Verfahrensschritte erforderlich, als sie für das herkömmliche Klebezwickverfahren für Schuhe mit aufgeklebter

Laufsohle benötigt werden. Es sind also, wie bereits erwähnt, für den Erhalt von wasserdichten Schuhen keine zusätzlichen Verfahrensschritte erforderlich, wie sie bei Schuhen benötigt werden, die gemäß den einleitend erwähnten Druckschriften hergestellt werden, außer daß als Laufsohlenkleber mindestens teilweise Reaktiv-Schmelzklebstoff verwendet und dieser auf die Laufsohle aufgebracht wird. Das heißt, man braucht bei der erfindungsgemäßen Herstellungsmethode weder eine Spritzform noch eine zusätzliche Maschine für das Einbringen von Dichtungsmaterial, noch eine zusätzliche Dichtungsverklebung zwischen dem Brandsohlenumfangsrand und der Funktionsschicht, noch einen Verfahrensschritt, bei welchem das freie Ende des Zwickseinschlags mittels eines Dichtmaterials eingefast werden muß, bevor der Zwickvorgang erfolgen kann.

Die erfindungsgemäße Methode führt daher zu niedrigen Herstellungskosten für wasserdichte Schuhe, wie sie mit den bekannten Methoden nicht erreicht worden sind.

Besonders einfach und wirtschaftlich wird die Herstellung erfindungsgemäßer Schuhe bei Verwendung von Reaktiv-Schmelzklebstoff, der thermisch aktivierbar und mittels Feuchtigkeit, z.B. Wasserdampf, zur Aushärtungsreaktion bringbar ist.

Es kann dann der bereits erwähnte aufschäumende Reaktiv-Schmelzklebstoff eingesetzt werden, wenn dessen erhöhtes Volumen genutzt werden soll, was ihn besonders geeignet macht, Hohlräume auszufüllen und in Ritzen oder Nischen einzudringen und dadurch eine besonders zuverlässige Wasserdichtigkeit herbeizuführen.

Im Fall der Verwendung eines Reaktiv-Schmelzklebstoffs, dessen Anfangsfestigkeit aufgrund einer zu lange dauernden physikalischen Abbindezeit zu gering ist, kann man dem Reaktiv-Schmelzklebstoff thermoplastische Anteile zusetzen, die eine ausreichend kurze Abbindezeit haben und zunächst einmal eine Klebefunktion übernehmen,

bis der Reaktiv-Schmelzklebstoff so weit ausgehärtet ist, daß er genügend Klebwirkung entfaltet.

5 Thermoplaste sind Materialien, die durch Erwärmen klebrig werden und durch nachfolgendes Abkühlen wieder fest werden. Durch erneutes Erwärmen können sie wieder in einen klebefähigen Zustand gebracht werden. Unter Thermoplasten sind nicht-reaktive Polymere zu verstehen, die Reaktiv-Schmelzklebstoffen zugesetzt werden können.

10 Als Reaktiv-Schmelzklebstoffe werden Klebstoffe bezeichnet, die vor ihrer Aktivierung aus relativ kurzen Molekülketten mit einem mittleren Molekulargewicht im Bereich von etwa 3000 bis etwa 5000 g/mol bestehen, nichtklebend sind und gegebenenfalls nach thermischem Aktivieren, in einen Reaktionszustand gebracht werden, in welchem die
15 relativ kurzen Molekülketten zu langen Molekülketten vernetzen und dabei aushärten, und zwar in feuchter Atmosphäre. In dem Reaktions- oder Aushärtezeitraum sind sie klebefähig. Nach dem vernetzenden Aushärten können sie nicht wieder aktiviert werden. Das Ausreagieren führt zu einer dreidimensionalen Vernetzung der Molekülketten, was
20 Wasserdichtigkeit des ausreagierten Reaktiv-Schmelzklebstoffs bewirkt und zu einer hochwirksamen Abdichtung führt.

Bei Reaktiv-Schmelzklebstoff kommt es zu dreidimensionaler Vernetzung von Molekülketten im ausreagierten Zustand. Die dreidimensionale Vernetzung führt zu einem besonders starken Schutz vor dem Eindringen von Wasser in den Klebstoff.
5

Für den erfindungsgemäßen Zweck geeignet sind z.B. Polyurethan-Reaktiv-Schmelzklebstoffe, Harze, aromatische Kohlenwasserstoff-Harze,
30 aliphatische Kohlenwasserstoff-Harze und Kondensationsharze, z.B. in Form von Epoxharz (EP).

Besonders bevorzugt werden Polyurethan-Reaktiv-Schmelzklebstoffe, im folgenden PU-Reaktiv-Schmelzklebstoffe genannt. Als Thermoplaste, die

dem PU-Reaktiv-Schmelzklebstoff zugesetzt werden können, eignen sich beispielsweise thermoplastische Polyester und thermoplastische Polyurethane.

5 Die das Aushärten bewirkende Vernetzungsreaktion von PU-Reaktiv-Schmelzklebstoff wird üblicherweise durch Feuchtigkeit bewirkt, wofür Luftfeuchtigkeit ausreicht. Es gibt blockierte PU-Reaktiv-Schmelzklebstoffe, deren Vernetzungsreaktion erst nach Aktivierung des
10 PU-Reaktiv-Schmelzklebstoffs mittels thermischer Energie beginnen kann, so daß derartiger Schmelzklebstoff offen, d.h. in Umgebung mit Luftfeuchtigkeit, gelagert werden kann. Andererseits gibt es nicht-blockierte PU-Reaktiv-Schmelzklebstoffe, bei denen eine Vernetzungsreaktion schon bei Raumtemperatur stattfindet, wenn sie sich in Umgebung mit Luftfeuchtigkeit befinden. Letztere Schmelzklebstoffe
15 muß man solange, wie die Vernetzungsreaktion noch nicht stattfinden soll, vor Luftfeuchtigkeit geschützt aufbewahren.

Beide Arten von PU-Reaktiv-Schmelzklebstoffen liegen im nicht-reagierten Zustand üblicherweise in Form starrer Blöcke vor. Vor dem
20 Auftragen auf die zu verklebenden Bereiche wird der Schmelzklebstoff erwärmt, um ihn aufzuschmelzen und damit streich- oder auftragsfähig zu machen. Im Fall der Verwendung von unblockiertem Schmelzklebstoff muß eine solche Erwärmung unter Ausschluß von Luftfeuchtigkeit erfolgen. Bei Verwendung von blockiertem
25 Schmelzkleber ist dies nicht notwendig, ist jedoch darauf zu achten, daß die Erwärmungstemperatur unter der entblockierenden Aktivierungstemperatur bleibt.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung wird PU-Reaktiv-Schmelzklebstoff verwendet, der mit blockiertem oder verkapptem
30 Isocyanat aufgebaut ist. Zur Überwindung der Isocyanat-Blockierung und damit zur Aktivierung des mit dem blockierten Isocyanat aufgebauten Reaktiv-Schmelzklebstoffs muß eine thermische Aktivierung

durchgeführt werden. Aktivierungstemperaturen für solche PU-Reaktiv-Schmelzklebstoffe liegen etwa im Bereich von 70° C bis 170° C.

5 Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird nichtblockierter PU-Reaktiv-Schmelzklebstoff verwendet. Die Vernetzungsreaktion kann durch Wärmezufuhr beschleunigt werden.

10 Bei einer praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Methode wird ein PU-Reaktiv-Schmelzklebstoff verwendet, wie er unter der Bezeichnung IPATHERM S 14/242 von der Firma H.P.Fuller in Wells, Österreich erhältlich ist.

15 Besonders bevorzugt wird eine Schaftfunktionsschicht, die nicht nur wasserundurchlässig sondern auch wasserdampfdurchlässig ist. Dies ermöglicht die Herstellung von wasserdichten Schuhen, die trotz Wasserdichtigkeit atmungsaktiv bleiben.

20 Als "wasserdicht" wird eine Funktionsschicht angesehen, gegebenenfalls einschließlich an der Funktionsschicht vorgesehener Nähte, wenn sie einen Wassereingangsdruck von mindestens 0,13 Bar gewährleistet. Vorzugsweise gewährleistet das Funktionsschichtmaterial einen Wassereingangsdruck von über 1 Bar. Dabei ist der Wassereingangsdruck nach einem Testverfahren zu messen, bei dem destilliertes Wasser bei $20 \pm 2^\circ\text{C}$ auf eine Probe von 100 cm^2 der Funktionsschicht mit ansteigendem Druck aufgebracht wird. Der Druckanstieg des Wassers beträgt $60 \pm 1\text{ cm Ws je Minute}$. Der Wassereingangsdruck entspricht dann dem Druck, bei dem erstmals Wasser auf der anderen Seite der Probe erscheint. Details der Vorgehensweise sind in der ISO-Norm 0811 aus dem Jahre 1981 vorgegeben.

30 Als "wasserdampfdurchlässig" wird eine Funktionsschicht dann angesehen, wenn sie eine Wasserdampfdurchlässigkeitszahl Ret von unter $150\text{ m}^2 \cdot \text{Pa} \cdot \text{W}^{-1}$ aufweist. Die Wasserdampfdurchlässigkeit wird nach

dem Hohenstein-Hautmodell getestet. Diese Testmethode wird in der DIN EN 31092 (02/94) bzw. ISO 11092 (19/33) beschrieben.

5 Die Wasserdichtigkeit eines Schuhs oder Stiefels kann mit der bereits erwähnten Zentrifugenmethode gemäß US-A-5 329 807 getestet werden. Eine dort beschriebenen Zentrifugenanordnung weist vier schwenkbar gehaltene Haltekörbe zum Halten von Schuhwerk auf. Damit können gleichzeitig zwei oder vier Schuhe oder Stiefel getestet werden. Bei dieser Zentrifugenanordnung werden zum Auffinden wasserundichter Stellen des Schuhwerks Fliehkräfte ausgenutzt, die durch schnelles Zentrifugieren des Schuhwerks erzeugt werden. Vor dem Zentrifugieren wird in den Innenraum des Schuhwerks Wasser eingefüllt. Auf der Außenseite des Schuhwerks ist saugfähiges Material wie beispielsweise Löschpapier oder ein Papierhandtuch angeordnet. Die Fliehkräfte üben 10 auf das in das Schuhwerk gefüllte Wasser einen Druck aus, welcher bewirkt, daß Wasser zu dem saugfähigen Material gelangt, wenn das Schuhwerk undicht ist. 15

Bei einem derartigen Wasserdichtigkeitstest wird zunächst Wasser in das Schuhwerk eingefüllt. Bei Schuhwerk mit Obermaterial, das keine ausreichende Eigensteifigkeit aufweist, wird im Schaftinnenraum steifes Material zur Stabilisierung angeordnet, um ein Kollabieren des Schaftes während des Zentrifugierens zu verhindern. Im jeweiligen Haltekorb befindet sich Löschpapier oder ein Papierhandtuch, auf welches das zu testende Schuhwerk gesetzt wird. Die Zentrifuge wird dann für eine bestimmte Zeitdauer in Drehung versetzt. Danach wird die Zentrifuge angehalten und wird das Löschpapier oder Papierhandtuch daraufhin untersucht, ob es feucht ist. Ist es feucht, hat das getestete Schuhwerk den Wasserdichtigkeitstest nicht bestanden. Ist es trocken, hat das getestete Schuhwerk den Test bestanden und wird als wasserdicht eingestuft. 20 5 30

Der Druck, welchen das Wasser beim Zentrifugieren ausübt, hängt von der von der Schuhgröße abhängenden wirksamen Schuhfläche

(Sohleninnenfläche) A, von der Masse m der in das Schuhwerk eingefüllten Wassermenge, von dem effektiven Zentrifugenradius r und von der Zentrifugendrehzahl U ab.

- 5 Der durch das Zentrifugieren auf die wirksame Schuhfläche ausgeübte Wasserdruck ist dann:

$$P = (m \cdot v^2) / (A \cdot r) = (m \cdot \omega^2 \cdot r) / A$$

- 10 mit $\omega = 2\pi f$
und $v = 2\pi r f$

- 15 Bei einem für erfindungsgemäßes Schuhwerk geeigneten Wasserdichtigkeitstest werden ein effektiver Zentrifugenradius von 50 cm und eine Zentrifugendrehzahl von 254 Umdrehungen pro Minute verwendet. Bei einem Schuhwerk der Schuhgröße 42 mit einer wirksamen Schuhfläche von 232 cm² wird in das Schuhwerk ein Liter Wasser eingefüllt.

- 20 Dies ergibt:

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$v = 2 \cdot 0,5 \text{ m} \cdot \pi \cdot 4,23/\text{s} = 13,3 \text{ m/s}$$

$$P = (1 \text{ kg} \cdot (13,3 \text{ m/s})^2) / (0,5 \text{ m} \cdot 0,0232 \text{ m}^2) = 353,8 \text{ N} / 0,0232 \text{ m}^2 \\ = 0,13956 \text{ bar}$$

- 5 Für andere Schuhgrößen mit entsprechend anderer wirksamer Schuhfläche kann ein gleicher Testdruck mit entsprechend geänderter Wassermasse erreicht werden.

- 30 Geeignete Materialien für die wasserdichte, wasserdampfdurchlässige Funktionsschicht sind insbesondere Polyurethan, Polypropylen und Polyester, einschließlich Polyetherester und deren Lamine, wie sie in den Druckschriften US-A-4,725,418 und US-A-4,493,870 beschrieben sind. Besonders bevorzugt wird jedoch gerecktes mikroporöses Polytetra-

fluorethylen (ePTFE), wie es beispielsweise in den Druckschriften US-A-3,953,566 sowie US-A-4,187,390 beschrieben ist, und gerecktes Polytetrafluorethylen, welches mit hydrophilen Imprägniermitteln und/oder hydrophilen Schichten versehen ist; siehe beispielsweise die Druckschrift US-A-4,194,041. Unter einer mikroporösen Funktionsschicht wird eine Funktionsschicht verstanden, deren durchschnittliche Porengröße zwischen etwa 0,2 μm und etwa 0,3 μm liegt.

Die Porengröße kann mit dem Coulter Porometer (Markenname) gemessen werden, das von der Coulter Electronics, Inc., Hialeath, Florida, USA, hergestellt wird.

Das Coulter Porometer ist ein Meßgerät, das eine automatische Messung der Porengrößenverteilungen in porösen Medien liefert, wobei die (im ASTM-Standard E 1298-89 beschriebene) Flüssigkeitsverdrängungsmethode verwendet wird.

Das Coulter Porometer bestimmt die Porengrößenverteilung einer Probe durch einen auf die Probe gerichteten zunehmenden Luftdruck und durch Messen der resultierenden Strömung. Diese Porengrößenverteilung ist ein Maß für den Grad der Gleichmäßigkeit der Poren der Probe (d.h. eine schmale Porengrößenverteilung bedeutet, daß eine geringe Differenz zwischen der kleinsten Porengröße und der größten Porengröße besteht). Sie wird ermittelt durch Dividieren der maximalen Porengröße durch die minimale Porengröße.

Das Coulter Porometer berechnet auch die Porengröße für die mittlere Strömung. Per Definition findet die Hälfte der Strömung durch die poröse Probe durch Poren statt, deren Porengröße oberhalb oder unterhalb dieser Porengröße für mittlere Strömung liegt.

Verwendet man als Funktionsschicht ePTFE, kann der Reaktiv-Schmelzklebstoff während des Klebvorgangs in die Poren dieser

Funktionsschicht eindringen, was zu einer mechanischen Verankerung des Reaktiv-Schmelzklebstoffs in dieser Funktionsschicht führt. Die aus ePTFE bestehende Funktionsschicht kann auf der Seite, mit welcher sie bei dem Klebevorgang mit dem Reaktiv-Schmelzklebstoff in Berührung kommt, mit einer dünnen Polyurethan-Schicht versehen sein. Bei Verwendung von PU-Reaktiv-Schmelzklebstoff in Verbindung mit einer solchen Funktionsschicht kommt es nicht nur zur mechanischen Verbindung sondern zusätzlich auch zu einer chemischen Verbindung zwischen dem PU-Reaktiv-Schmelzklebstoff und der PU-Schicht auf der Funktionsschicht. Dies führt zu einer besonders innigen Verklebung zwischen der Funktionsschicht und dem Reaktiv-Schmelzklebstoff, so daß eine besonders dauerhafte Wasserdichtigkeit gewährleistet ist.

Um auch im Sohlenbereich Wasserdichtigkeit zu erzielen, kann man eine wasserdichte Laufsohle und/oder eine wasserdichte Brandsohle verwenden. Man kann aber im Sohlenbereich die Wasserdichtigkeit auch dadurch sicherstellen, daß die wasserdurchlässigen Bereiche von Brandsohle und/oder Laufsohle mit einer wasserdichten, wasserdampfdurchlässigen Sohlenfunktionsschicht versehen werden, oder dadurch, daß man auf die gesamte Laufsohle Reaktiv-Schmelzklebstoff aufträgt, der nach dem Ausreagieren zu Wasserdichtigkeit führt und damit die gesamte Laufsohle wasserdicht macht.

Ein erfindungsgemäßer Schuh kann mit einem Obermaterialschaft und mit einer Schaftfunktionsschicht, welche den Obermaterialschaft auf dessen Innenseite auskleidet, aufgebaut werden, wobei letztere vorzugsweise Teil eines Laminates ist, welches die Funktionsschicht und mindestens eine zur Schuhinnenseite weisende Futterschicht aufweist. Das Laminat kann auch mehr als zwei Schichten aufweisen, wobei sich auf der von der Futterschicht abliegenden Seite der Funktionsschicht eine textile Abseite befinden kann. In diesem Fall kann sowohl für den Obermaterialschaft als auch für den Funktionsschichtschaft ein Zwickeinschlag gebildet werden. Dabei kann das Zwickkleben beider

Zwickeinschläge in einem einzigen Zwickklebevorgang oder in zwei getrennten Zwickklebevorgängen bewerkstelligt werden.

5 Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird ein Mehrlagenlaminat verwendet, welches sowohl Obermaterial als auch eine Funktionsschicht enthält. Ein damit aufgebauter Schaft braucht dann nur noch auf der Innenseite mit einem einfachen Futtermaterial ausgekleidet zu werden.

10 Schuhwerk nach einer weiteren Ausführungsform umfaßt einen Sohlenaufbau mit einer Brandsohle, wobei zwischen der Brandsohle und dem Schaftendbereich ein Netzband angeordnet ist, von dem ein erster Seitenrand mit der Brandsohle und ein zweiter Seitenrand sowohl mit dem Obermaterialendbereich als auch mit dem Funktionsschichtendbereich verbunden sind.

15 Auch bei diesem Schuhwerk kann die Laufsohle mindestens teilweise mit Reaktiv-Schmelzklebstoff versehen sein, um eine Funktionsschicht im Sohlenbereich gegen Wasser abzudichten. In diesem Fall ist der Laufsohlenklebstoff mindestens in einem in Sohlenumfangsrichtung geschlossenen, dem Netzband gegenüberliegenden Teilbereich der Laufsohle durch einen Reaktiv-Schmelzklebstoff gebildet ist.

20 Ein Schuhwerk dieser Art stellt jedoch eine selbständige Erfindung dar, unabhängig davon, ob eine mit Reaktiv-Schmelzklebstoff versehene Laufsohle verwendet wird oder nicht. Wird für diesen Schuhaufbau eine nicht mit Reaktiv-Schmelzklebstoff versehene Laufsohle verwendet, kann man eine Abdichtung des Funktionsschichtendbereichs auf andere Art erreichen.

30 Eine Möglichkeit besteht darin, eine Laufsohle anzuspritzen, wobei das beim Anspritzen flüssige Laufsohlenmaterial das Netzband durchdringen und zur Innenseite des Funktionsschichtendbereichs vordringen und dort die Funktionsschicht abdichten kann. Ist das Netzband mit dem

Schaftendbereich vernäht, kann auf diese Weise auch die den Funktionsschichtendbereich durchsetzende Naht mittels Laufsohlenmaterial abgedichtet werden.

5 Besonders dann, wenn man eine angeklebte Laufsohle gewünscht ist, jedoch nicht die Lösung mit Reaktiv-Schmelzklebstoff, kann man bei dieser Ausführungsform mit Netzband Wasserdichtigkeit der Funktionsschicht im Funktionsschichtendbereich dadurch erreichen, daß
10 man durch das Netzband hindurch ein anderes Dichtungsmaterial einbringt, beispielsweise mittels des aus der bereits erwähnten EP 0 286 854 A bekannten Verfahren.

15 Hinsichtlich weiterer Aspekte und Erläuterungen im Zusammenhang mit der Verwendung von Reaktiv-Schmelzklebstoff zur Abdichtung von Schuhwerk wird auf die deutsche Patentanmeldung 198 53 011 der Anmelderin verwiesen, deren Priorität für die vorliegende Patentanmeldung in Anspruch genommen wird und deren Inhalt hiermit
20 durch ausdrückliche Bezugnahme zu Offenbarungsgehalt der vorliegenden Patentanmeldung gemacht wird.

Die Erfindung sowie weitere Aufgaben- und Vorteilsaspekte werden nun anhand von Ausführungsformen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen in schematisierter Darstellung und in Querschnittdarstellung, falls nichts anderes angegeben:

5

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit Zwickklebung;

10

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit Zwickklebung;

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit Zwickklebung;

15

Fig. 4 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit Strobel-Naht zwischen Funktionsschicht und Brandsohle;

Fig. 5 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit Strobel-Naht zwischen Funktionsschicht und Brandsohle;

20

Fig. 6 eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit Strobel-Naht zwischen Funktionsschicht und Brandsohle;

Fig. 7 eine vierte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit Strobel-Naht zwischen Funktionsschicht und Brandsohle;

25

Fig. 8 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit Schnurzug;

30

Fig. 9 eine Draufsicht von unten auf einen erfindungsgemäßen Schuh, der im Vorderbereich einen Aufbau gemäß Fig. 8 aufweist, vor dem Aufbringen einer Laufsohle;

Fig. 10 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit Schnurzug;

5 Fig. 11 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit unterschiedlicher Technik im Vorderbereich und im Hinterbereich, und zwar in Draufsicht vor dem Aufbringen einer Laufsohle;

10 Fig. 12 einen Schnitt durch den Vorderfußbereich des in Fig. 11 gezeigten Schuhs, und zwar entlang der Schnittlinie A-A in Fig. 11;

15 Fig. 13 einen Schnitt durch den Hinterfußbereich des in Fig. 11 gezeigten Schuhs, und zwar entlang der Schnittlinie B-B in Fig. 11;

Fig. 14 einen Schrägschnitt durch den in Fig. 11 gezeigten Schuh, und zwar entlang der Schnittlinie C-C in Fig. 11;

20 Fig. 15 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit einem Laminat, das sowohl ein Obermaterial als auch eine Funktionsschicht enthält;

5 Fig. 16 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit einem Laminat, das sowohl ein Obermaterial als auch eine Funktionsschicht enthält;

30 Fig. 17 eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit einem Laminat, das sowohl ein Obermaterial als auch eine Funktionsschicht enthält;

Fig. 18 eine Draufsicht von unten auf den in Fig. 17 gezeigten Schuh vor dem Aufbringen einer Laufsohle;

Fig. 19 eine vierte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit einem ein Obermaterial und eine Funktionsschicht aufweisenden Laminat, wobei das Laminat mittels einer Strobel-Naht mit einer Brandsohle verbunden ist.

5

Fig. 20 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit einem zwischen Brandsohle und Funktionsschicht angeordneten Netzband;

10

Fig. 21 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schuhs mit einem zwischen Brandsohle und Funktionsschicht angeordneten Netzband; und

15

Fig. 22 eine schematisierte, stark vergrößerte zweidimensionale Darstellung von durch dreidimensionale Vernetzung von Molokülketten ausreagiertem Reaktiv-Schmelzklebstoff.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, die Schuhe mit verschiedenem Sohlenaufbau zeigen, nämlich:

20

- Schuhe mit Zwickklebung;
- Schuhe mit mindestens einer Naht zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem Schaftendbereich und einer Brandsohle; und
- Schuhe, deren Schaftendbereich mittels Schnurzugs gehalten wird.

25

Außerdem werden einerseits Schuhe betrachtet, bei denen das Obermaterial und die Funktionsschicht zu gesonderten Materiallagen gehören, wobei ein sohlenseitiger Funktionsschichtendbereich einen Überstand gegenüber einem sohlenseitigen Obermaterialendbereich aufweist, und andererseits Schuhe, die mit einem Laminat aufgebaut sind, welches sowohl ein Obermaterial als auch eine Funktionsschicht aufweist, und die daher keinen solchen Überstand aufweisen.

30

In den Figuren sind 16 Ausführungsformen von Schuhen gezeigt, die der Reihenfolge nach mit S1 bis S16 bezeichnet werden.

In den nachfolgend betrachteten Ausführungsformen werden gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, auch wenn sie zu verschiedenen der Schuhausführungsformen S1 bis S16 gehören.

Figur 1 zeigt einen Schuh S1 mit einem Schaft 11, der mit einem Obermaterial 13 und einer dessen Innenseite auskleidenden Funktionsschicht 15 aufgebaut ist. Dieser Schuh besitzt eine Brandsohle 17 und eine Laufsohle 19. Das Obermaterial 13 umfaßt einen Obermaterialendbereich 21. Die Funktionsschicht 15 besitzt einen Funktionsschichtendbereich 23 mit einem über den Obermaterialendbereich 21 in Richtung zur Schuhmitte vorstehenden Überstand 24. Bei dem Schuh S1 handelt es sich um einen Schuh mit Zwickklebung, das heißt, der Funktionsschichtendbereich 23 ist mittels eines Zwickklebstoffs 25 an einem Umfangsbereich der Brandsohlenunterseite 27 befestigt. Zur Sohlenmitte hin ist die Brandsohlenunterseite 27 mit einer Zone 29 erhöhter Dicke versehen. Bei der Laufsohle 19 handelt es sich um eine vorgefertigte Laufsohle, beispielsweise aus Gummi oder Kunststoff, auf deren zur Brandsohle 17 weisenden Laufsohlenoberseite 31 vollflächig ein Reaktiv-Schmelzklebstoff 33 aufgetragen ist, mittels welchem die Laufsohle 19 an der Brandsohlenunterseite 27, der Unterseite des Obermaterialendbereichs 21 und dem Überstand 24 festgeklebt wird. Der Reaktiv-Schmelzklebstoff führt im ausreagierten Zustand zu Wasserdichtigkeit, so daß die Funktionsschichtoberfläche im Bereich des Überstandes 24 mittels des Reaktiv-Schmelzklebstoffs 33 wasserdicht verklebt wird. Daher kann Wasser, das über das Obermaterial 13 bis zum zur Sohlenmitte weisenden Ende des Obermaterialendbereichs 21 vordringt, nicht entlang der Unterseite des Überstandes 24, um dessen Schnittkante und dann zu dessen Oberseite kriechen. Da die Funktionsschicht 15 im allgemeinen Teil eines Mehrlagenlaminates ist, das auf der zum Schuhinneren weisenden Innenseite mit einer im

5 allgemeinen sehr saugfähigen Futterschicht versehen ist, würde ohne eine dichtende Verklebung des Überstandes 24 mit dem Reaktiv-Schmelzklebstoff 33 am Obermaterial 13 entlangkriechendes Wasser zu dieser inneren Futterschicht vordringen können. Die Folge wäre, daß der Schuhinnenraum naß wird. Dies ist durch die Verklebung des Überstandes 24 mit dem Reaktiv-Schmelzklebstoff 33 wirksam verhindert.

10 Bei dem in Fig. 1 dargestellten Schuh S1 ist zur Brandsohlenunterseite 27 hin unabhängig davon, ob die Laufsohle 19 aus wasserdichtem oder wasserdurchlässigem Material besteht, Wasserdichtigkeit gewährleistet. Denn da die gesamte Laufsohlenoberseite 31 mit Reaktiv-Schmelzklebstoff versehen ist, ist auch die gesamte Laufsohle gegen Wasserdurchlässigkeit abgedichtet. Es kann daher kein Wasser zur Brandsohle 17 vordringen.

15 Bei dem Reaktiv-Schmelzklebstoff des Schuhs S1 handelt es sich bevorzugtermaßen um geschäumten Reaktiv-Schmelzklebstoff 33a, der während des Ausreagierens zu gehärtetem Klebstoff ein größeres
20 Volumen als nicht geschäumter Reaktiv-Schmelzklebstoff entwickelt und dadurch den Zwischenraum zwischen der Laufsohlenoberseite 31 und der Brandsohlenunterseite 27 besser ausfüllen kann. Durch den beim Ausschäumen entstehenden Schäumungsdruck ist auch ein besseres Eindringen des Reaktiv-Schmelzklebstoffs in Ritzen und Nischen ermöglicht.

25 Der in Fig. 2 gezeigte Schuh S2 weist einen ähnlichen Aufbau wie der in Fig. 1 gezeigte Schuh S1 auf. Eine erste Abweichung besteht darin, daß nicht eine plattenförmige sondern eine schalenförmige Laufsohle 19 verwendet wird. Diese weist einen um den Laufsohlenumfang umlaufenden Schalenrand 35 auf, der den unteren Teil des Schaftes bis auf eine Höhe oberhalb der Brandsohle 17 einschließt. Eine weitere Abweichung gegenüber dem Schuh S1 besteht darin, daß nur der im Bereich der Laufsohlenmitte befindliche Teil des Reaktiv-

auf dessen Innenseite auskleidender Funktionsschicht 15 versehen ist. Auch beim Schuh S4 weist der Funktionsschichtendbereich 23 einen Überstand 24 über den Obermaterialendbereich 21 auf. In Abweichung zu den Schuhen S1 bis S4 ist jedoch der Funktionsschichtendbereich 23 mit der Brandsohle 17 nicht über eine Zwickklebung verbunden, sondern über eine Naht 39, vorzugsweise in Form einer Strobel-Naht. Der Obermaterialendbereich 21 ist mittels eines Fixierklebstoffs 41 an der zur Laufsohle 19 weisenden Unterseite des Funktionsschichtendbereichs 23 fixiert. Die Laufsohle 19 ist vollflächig mit Reaktiv-Schmelzklebstoff 33 versehen, bei dem es sich vorzugsweise um geschäumten Reaktiv-Schmelzklebstoff handelt. Nach dem Anpressen der Laufsohle 19 an das untere Schaftende und die Brandsohle 17 bewirkt der Reaktiv-Schmelzklebstoff 33 einerseits eine Befestigung der Laufsohle 19 an dem Schaft 11 und der Brandsohle 17 und andererseits eine Abdichtung des Funktionsschichtendbereichs 23 im Bereich seines Überstandes 24. Auch in diesem Fall kann daher Wasser, das am Obermaterial 13 entlangkriecht, nur bis zum Schnittende des Obermaterialendbereichs 21 vordringen, nicht jedoch bis zur Naht 39, und daher auch nicht bis zur Innenseite der Funktionsschicht 15 und zu dem dort üblicherweise vorgesehenen Innenfutter.

Während die Fig. 1 - 4 Schuhaufbauten zeigen, bei denen sich der Schaftendbereich mit dem Obermaterialendbereich 21 und dem Funktionsschichtendbereich 23 parallel zur Lauffläche der Laufsohle 19 und parallel zu der dort vorgesehenen Brandsohle 17 erstrecken, werden nun im Zusammenhang mit den in den Fig. 5 - 7 gezeigten Schuhen S5 bis S7 Ausführungsformen von Schuhen gezeigt, bei denen sich der den Obermaterialendbereich 21 und den Funktionsschichtendbereich 23 aufweisende Schaftendbereich senkrecht zur Laufsohlenfläche und senkrecht zur Brandsohle erstreckt. Für diese Schuhausführungsform ist eine schalenförmige Laufsohle zu empfehlen, welche über das untere Ende des Obermaterialendbereichs hochsteht.

Bei den Schuhen S5 bis S7 handelt es sich um Ausführungsformen mit einer Nahtverbindung zwischen Brandsohle und Funktionsschichtendbereich.

5 Bei dem in Fig. 5 gezeigten Schuh S5 weist der Schaft 11 ein Obermaterial 13 mit einem Obermaterialendbereich 21 auf. Bei der den Funktionsschichtendbereich 23 mit der Brandsohle 17 verbindenden Naht 39 handelt es sich wieder vorzugsweise um eine Strobel-Naht. Bei dieser Ausführungsform sind die gesamte Laufsohlenoberfläche 31 und die
10 gesamte Innenseite des Schalenrandes 35 mit Reaktiv-Schmelzklebstoff 33 versehen, so daß im gesamten Laufsohlenbereich eine Abdichtung mittels Reaktiv-Schmelzklebstoff besteht.

15 Der in Fig. 6 gezeigte Schuh S6 stimmt mit dem in Fig. 5 gezeigten Schuh S5 mit der Ausnahme überein, daß der Obermaterialendbereich 21 mittels Fixierklebstoff 41 an der Außenseite des Funktionsschichtendbereichs 23 fixiert ist. Dies erleichtert das Ankleben der schalenförmigen Laufsohle 19, weil durch die vorausgehende Fixierung mittels des Fixierklebstoffs 41 der Obermaterialendbereich 21
20 beim Heranbewegen der Laufsohle 19 an die Brandsohle 17 nicht verrutschen kann.

25 Der in Fig. 7 gezeigte Schuh S7 stimmt mit dem in Fig. S6 gezeigten Schuh S6 mit der Ausnahme überein, daß hier die Fixierung des Obermaterialendbereichs 21 am Funktionsschichtendbereich 23 nicht mittels Fixierklebstoff 41 sondern mittels eines Netzbandes 43 bewirkt wird, das für den im nicht-ausreagierten Zustand noch flüssigen Reaktiv-Schmelzklebstoff 33 durchlässig ist. Ein oberes Ende des Netzbandes ist mittels einer Naht 45 am Obermaterialendbereich 21 befestigt, während
30 eine untere Seite des Netzbandes 43 über die Strobel-Naht 39 sowohl an der Brandsohle 17 als auch am unteren Ende des Funktionsschichtendbereichs 23 befestigt ist.

Das Netzband 43 kann mit Fasern aus Kunststoff, beispielsweise aus Polyamid oder Polyester, aufgebaut sein. Bevorzugt wird ein Netzband 43 aus monofilen Fasern.

Die in den Fig. 8 - 10 gezeigten Schuhe S8 und S9 sind mindestens über einen Teil ihrer Schuhlänge brandsohlenlos, wobei der Schaftendbereich mittels mindestens eines Schnurzugs festgehalten ist, um ihn in einer im wesentlichen parallel zur Lauffläche der Laufsohle verlaufenden Ausrichtung zu halten.

Fig. 8 zeigt einen Schuhaufbau, bei welchem wie bei den vorausgehenden Ausführungsformen der Schaft 11 mit einem Obermaterial 13 mit einem Obermaterialendbereich 21 und einer innerhalb des Obermaterials 13 befindlichen Funktionsschicht 15 mit einem einen Überstand 24 aufweisenden Funktionsschichtendbereich 23 aufgebaut ist. Die Laufsohle 19 ist plattenförmig und ist über ihre gesamte Laufsohlenoberseite 31 mit Reaktiv-Schmelzklebstoff 33, vorzugsweise in Form von geschäumtem Reaktiv-Schmelzklebstoff 33a, versehen.

Der in Fig. 8 gezeigte Schuhaufbau ist brandsohlenlos. Daher werden nach dem Aufleiten des Schaftes 11 der Funktionsschichtendbereich 23 einerseits und der Obermaterialendbereich 21 andererseits mit je einem Schnurzug 45 bzw. 47 in einer Ausrichtung parallel zur Laufsohle 19 gehalten. Zu diesem Zweck weist jeder der beiden Schnurzüge einen Schnurtunnel 49 und eine darin verschiebbar untergebrachte Zugschnur 51 auf. Die Schnurtunnel 49 sind am Ende des Funktionsschichtendbereichs 23 bzw. am Ende des Obermaterialendbereichs 21 befestigt, vorzugsweise durch Nähen.

Fig. 9 zeigt eine Draufsicht auf die Unterseite des Schaftes der Fig. 8, das heißt, ohne Laufsohle 19. Dabei handelt es sich um einen Schuh, der nur im Vorderfußbereich brandsohlenlos ist, im Mittel- und Hinterfußbereich jedoch eine Brandsohle aufweist. Daher erstrecken sich

die Schnurzüge 45 und 47 nur im Vorderfußbereich. Die Schnurtunnel 49 der beiden Schnurzüge 45 und 47 enden im wesentlichen dort, wo die Teilbrandsohle beginnt, und an diesen Stellen weisen die Schnurtunnel 49 je einen Schnurauslaß 53 auf. Die beiden Zugschnüre 51 verlaufen an dieser Stelle quer zur Schuh längsrichtung und sind in etwa der Mitte dieser Quererstreckung bei 55 je verknotet.

Das Zusammenziehen oder Festzurren mit den Schnurzügen 45 und 47 kann vor oder nach dem Aufleisten des Schaftes durchgeführt werden.

In dem mit einer Teilbrandsohle 17 versehenen Mittel- und Hinterfußbereich kann der in Fig. 9 gezeigte Schuh bezüglich Brandsohle und Schaft einen der Aufbauten haben, wie sie in den Fig. 1 bis 4 gezeigt sind.

Der in Fig. 10 gezeigte Schuh S9 weist mindestens in einem Teil seiner Schuhlänge einen Schuhaufbau auf, welcher mit dem in Fig. 8 gezeigten Schuhaufbau übereinstimmt mit der Ausnahme, daß nur ein einziger, am Funktionsschichtendbereich 23 angeordneter Schnurzug 45 vorhanden ist und daß der Überstand 24 des Funktionsschichtendbereichs 23 mittels eines Netzbandes 43 überbrückt ist. Dessen eine Seite ist mittels einer Naht 54 am Schnurzug 45 befestigt und dessen andere Seite ist mittels einer Naht 55 am Obermaterialendbereich 21 befestigt.

Wie im Fall des Schuhs S8 kann auch der Schuh S9 in seinem Vorderfußbereich und in seinem Mittel- und Hinterfußbereich mit unterschiedlichen Sohlenaufbauten versehen sein.

Der in den Fig. 11 bis 14 gezeigte Schuh S10 weist ebenfalls in seinem Vorderfußbereich einen anderen Sohlenaufbau auf als in seinem Mittel- und Hinterfußbereich. In Fig. 11 sind Schnittlinien A-A, B-B und C-C gezeigt. Die zugehörigen Schnittdarstellungen finden sich in den Fig. 12 bis 14. Fig. 12 zeigt somit einen Querschnitt durch den Vorderfußbereich, Fig. 13 zeigt einen Querschnitt durch den

Hinterfußbereich und Fig. 14 zeigt einen Schrägschnitt durch den Vorderfuß- und den Mittelfußbereich.

Der Schuh S10 weist eine Funktionsschicht 15 auf, die im Vorderfußbereich die Form eines Teilsockens oder Teil-Booties 57 aufweist, weswegen sich in der Schnittdarstellung in Fig. 12 die Funktionsschicht 15 durchgehend vom einen oberen Schaftende über den Sohlenbereich zum anderen oberen Schaftende erstreckt. Im Hinterfußbereich weist die Funktionsschicht 15 des Schuhs S10 im Sohlenbereich eine Unterbrechung auf, wie es auch bei den vorausgehend betrachteten Schuhen S1 bis S9 der Fall ist. In Fig. 14 erscheint die Funktionsschicht 15 in dem zur Laufsohle 19 parallel verlaufenden Teil links und rechts unterschiedliche Erstreckungslänge. Dies deshalb, weil der linke Teil einen Schrägschnittanteil des Teil-Booties 57 zeigt, während der rechte Teil zu einem Sohlenaufbau gehört, bei welchem die Funktionsschicht in einem Funktionsschichtendbereich 23 endet.

Im Mittel- und Hinterfußbereich kann der Schuh S10 irgendeinen der Sohlenaufbauten haben, die vorausgehend im Zusammenhang mit den Fig. 1 - 4 und 8 - 10 beschrieben worden sind. Das heißt, die Ränder des Funktionsschichtendbereichs 23 in Fig. 13 können an einer Brandsohle befestigt sein, sei es mittels Zwickeinschlags oder durch Vernähen, oder können durch Schnurzug in ihrer Lage gehalten sein. In den Fig. 13 und 14 ist daher offengelassen, welcher dieser speziellen Sohlenaufbauten Verwendung finden soll.

Anhand der Fig. 15 bis 19 werden nun noch Schuhe S11 bis S14 betrachtet, deren Schaft mit einem Mehrlagenlaminat aufgebaut ist, das sowohl das Obermaterial als auch die Funktionsschicht umfaßt. In diesem Fall gibt es im Schaftendbereich keinen Überstand des Funktionsschichtendbereichs gegenüber dem Obermaterialendbereich. Um die Funktionsschicht im Schaftendbereich dennoch abdichten zu können, wird entweder ein Mehrlagenlaminat verwendet, dessen

Obermaterial von dem vor dem Ausreagieren flüssigen
Reaktiv-Schmelzklebstoff durchdringbar ist, oder die Abdichtung der
Funktionsschicht wird dadurch erhalten, daß es beim Andrücken der
Laufsohle an den Schaft zu einem Abdichten mindestens der Schnittkante
der Funktionsschicht am Schaftendbereich kommt, vorzugsweise auch zu
5 einem Eindringen von Reaktiv-Schmelzklebstoff bis zu der von der
Laufsohle abliegenden Oberseite des die Funktionsschicht aufweisenden
Mehrlagenlaminates.

Der in Fig. 15 gezeigte Schuh S11 stimmt hinsichtlich des
Sohlenaufbaus weitgehend mit dem in Fig. 1 gezeigten Schuh S1
überein. Da der Schaft 11 aus einem Mehrlagenlaminat 59 besteht,
welches sowohl das Obermaterial als auch die Funktionsschicht enthält,
gibt es in einem parallel zur Laufsohle 19 verlaufenden Schaftendbereich
15 61 keinen Überstand der Funktionsschicht gegenüber dem Obermaterial.
Das Mehrlagenlaminat 59 ist auf seiner Innenseite mit einem Futter 63
aus herkömmlichem Futtermaterial ausgekleidet. Der Schaftendbereich
61 ist mittels Zwickklebstoffs 25 mit der Brandsohlenunterseite 27
verklebt. Der Schaftendbereich 61 weist einen Schaftüberstand 65 über
20 einen Futterendbereich 67 auf. Da der Zwickklebstoff 25 bis zur Kante
des Schaftendbereichs 61 reicht, kann der auf die Laufsohle 19
aufgetragene Reaktiv-Schmelzklebstoff 33 zwar nicht auf die zur
Brandsohle weisende Oberseite des Schaftüberstandes 65 vordringen,
jedoch bis zu einer Schnittkante 69 des Schaftendbereichs 61. Dadurch
35 wird die Schnittkante 69 der Funktionsschicht abgedichtet, was zur
Erzielung eines wasserdichten Sohlenaufbaus bereits ausreicht.

Wenn das für das Mehrlagenlaminat 59 verwendete Obermaterial für den
vor dem Ausreagieren flüssigen Reaktiv-Schmelzklebstoff 33
30 durchdringbar ist, findet eine dichtende Verklebung der Funktionsschicht
mittels des Reaktiv-Schmelzklebstoffs 33 über die gesamte Fläche des
Schaftendbereichs 61 statt.

Der in Fig. 16 gezeigte Schuh S12 weist einen Aufbau auf, welcher dem des Schuhs S11 sehr ähnlich ist. Der einzige Unterschied besteht darin, daß der Zwickklebstoff 25 sich nicht über den gesamten Schaftendbereich 61 erstreckt sondern der an die Schnittkante 69 angrenzende Bereich des Schaftendbereichs 61 von Zwickklebstoff 25 frei ist, somit nicht mit der Brandsohlenunterseite 27 verklebt ist. Dies ermöglicht besonders gut das Eindringen von Reaktiv-Schmelzklebstoff 33 zwischen die Brandsohle 17 und den beim Zwickkleben nicht verklebten Bereich des Schaftendbereichs 61 während des Andrückens der Laufsohle 19 an den Schaftendbereich 61 und die Brandsohle 17. Diese Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, wenn das Obermaterial des Mehrlagenlaminates 59 nicht oder nicht ausreichend von dem vor dem Ausreagieren noch flüssigen Reaktiv-Schmelzklebstoff durchdringbar ist.

Der in Fig. 17 gezeigte Schuh S13 weist einen Aufbau auf, der dem Aufbau des in Fig. 8 gezeigten Schuhs S8 sehr ähnlich ist. Der Schaft 11 des Schuhs S13 ist ebenfalls mit einem Obermaterial 13 und einer separaten Funktionsschicht 15 aufgebaut. Allerdings sind der Obermaterialendbereich 21 und der Funktionsschichtendbereich 23 auf gleiche Länge geschnitten. Es gibt daher nicht den beim Schuh S8 vorhandenen Überstand 24 des Funktionsschichtendbereichs 23. Deswegen können die Enden des Obermaterialendbereichs 21 und des Funktionsschichtendbereichs 23 gemeinsam mit einem einzigen Schnurzug 45 verbunden werden. Um den Obermaterialendbereich 21 und den Funktionsschichtendbereich 23 festzuzurren, reicht daher eine einzige Zugschnur 51 aus.

Ein Abwandlung des in Fig. 17 gezeigten Schuhbaus kann darin bestehen, daß anstelle des Obermaterials 13 und der davon separaten Funktionsschicht 15 ein Mehrlagenlaminat 59 wie bei den Schuhen S11 und S12 verwendet wird.

In Fig. 18 ist eine Draufsicht von unten auf einen Schuh vor dem Aufbringen der Laufsohle gezeigt, der im Vorderfußbereich 71 den in Fig. 17 gezeigten Sohlenaufbau besitzt, während er im Mittel- und Hinterfußbereich einen Sohlenaufbau beispielsweise der in Fig. 1 gezeigten Art hat.

Schuhe, die im Vorderfußbereich brandsohlenlos sind, wie beispielsweise die in den Fig. 9 und 18 gezeigten Schuhe, sind im Vorderfußbereich viel flexibler als Schuhe mit einer Brandsohle auch im Vorderfußbereich, was zu einem besonders weichen Gehgefühl führt.

Der Aufbau des in Fig. 19 gezeigten Schuhs S14 stimmt mit dem in Fig. 17 gezeigten Schuhaufbau mit der Ausnahme überein, daß der Obermaterialendbereich 21 und der Funktionsschichtendbereich 23 nicht mittels eines Schnurzugs festgehalten werden, sondern mittels einer Naht 39, vorzugsweise Strobel-Naht, an einer Brandsohle 17 befestigt sind, wie es bereits im Zusammenhang mit Fig. 4 gezeigt und beschrieben worden ist.

Auch dieser Schuhaufbau eignet sich für den Fall, daß der Schaft 11 mit einem Mehrlagenlaminat aufgebaut ist.

Es werden nun noch zwei Ausführungsformen erfindungsgemäßen Schuhwerks betrachtet, bei welchen der Schaftendbereich mittels eines Netzbandes mit einer Brandsohle verbunden ist.

Der in Fig. 20 gezeigte Schuh S15 weist einen Schaft 11 auf, der mit einem Obermaterial 13 und mit einer auf dessen Innenseite befindlichen, separaten Funktionsschicht 15 aufgebaut ist. Dabei ist eine Brandsohle 17 sowohl mit einem sohlenseitigen Obermaterialendbereich 21 als auch mit einem sohlenseitigen Funktionsschichtendbereich 23 über ein Netzband 43 verbunden, das sich zwischen Funktionsschichtendbereich 23 und Brandsohle befindet. Eine Naht 73 verbindet einen inneren Seitenrand des Netzbandes 43 mit der Brandsohle 17. Eine Naht 75

verbindet einen äußeren Seitenrand des Netzbandes 43 mit dem Obermaterialendbereich 21 und mit dem Funktionsschichtendbereich 23. Das Netzband 43 liegt zwischen der Brandsohle 17 und den Endbereichen 21 und 23 von Obermaterial 13 und Funktionsschicht 15. Zwischen der Brandsohlenunterseite 27 und der Laufsohle 19 kann in der in Fig. 20 gezeigten Weise ein flächiger Füller 77, vorzugsweise aus weichem Material, bei dem es sich um ein Vlies, insbesondere ein PES-Vlies, ein Gewirke oder Brandsohlenmaterial oder sonstiges Sohlenmaterial handeln kann, das an der Brandsohlenunterseite 27 festgeklebt sein kann. Die beiden Seitenränder des Netzbandes 43 können auf verschiedenem Niveau liegen. Zwischen den beiden Seitenrändern kann das Netzband 43 gekrümmt sein.

Eine Laufsohle 19 ist auf ihrer zur Brandsohle weisenden Laufsohlenoberseite 31 mit einer vollflächigen Beschichtung mit Reaktiv-Schmelzklebstoff 33 versehen. An denjenigen Stellen, welche nach dem Ankleben der Laufsohle 19 an den Schaft 11 und den Füller 77 dem Netzband 43 gegenüberliegen, ist auf die Laufsohlenoberseite 31 zusätzlicher, vorzugsweise aufschäumender Reaktiv-Schmelzklebstoff 33a aufgebracht. Dieser durchdringt in seinem vor dem Ausreagieren flüssigen oder flüssig gemachten Zustand das Netzband 43 und bewirkt eine Abdichtung des Funktionsschichtendbereichs 23 und der Nähte 73 und 75.

Zur leichteren Handhabung des Schaftes 11 insbesondere vor und während der Herstellung der Naht 75 können der Obermaterialendbereich 21 und der Funktionsschichtendbereich 23 mittels eines zwischen ihnen befindlichen Fixierklebers 79 aneinander befestigt sein. Zur Andeutung dafür, daß der Fixierkleber 79 nicht vorhanden sein muß, ist er in Fig. 20 nur auf der rechten Seite dargestellt. Wird er verwendet, läuft er selbstverständlich um den gesamten Schaftendbereich 61 um. Als Fixierkleber 79 kann beliebiger Klebstoff verwendet werden, beispielsweise ein Heißkleber oder ein Lösungsmittelkleber, z.B. auf PU-Basis.

Der in Fig. 21 gezeigte Schuh S16 weist einen Aufbau auf, der dem des Schuhs S15 der Fig. 20 sehr ähnlich ist und sich davon nur dadurch unterscheidet, daß die Laufsohlenoberfläche 31 vollflächig und mit gleicher Dicke mit schäumendem Reaktiv-Schmelzklebstoff 33 versehen ist, insbesondere mit geschäumtem Reaktiv-Schmelzklebstoff 33a.

Weist erfindungsgemäßes Schuhwerk eine wasserdurchlässige Laufsohle und eine wasserdurchlässige Brandsohle auf, kann der Sohlenaufbau dadurch wasserdicht gemacht werden, daß auf die gesamte Laufsohle Reaktiv-Schmelzklebstoff aufgetragen wird. Werden für einen erfindungsgemäßen Schuh eine wasserdichte Brandsohle und/oder eine wasserdichte Laufsohle verwendet, reicht es aus, Reaktiv-Schmelzklebstoff auf diejenige Zone der Laufsohle aufzutragen, welche dem abzudichtenden Bereich der Funktionsschicht im Schaftendbereich gegenüberliegt. Auf den restlichen Bereich der Laufsohle kann dann herkömmlicher Laufsohlenklebstoff aufgetragen werden, beispielsweise Lösungsmittelklebstoff oder Heißklebstoff.

Die Laufsohle erfindungsgemäßen Schuhwerks kann aus wasserdichtem Material wie z.B. Gummi oder Kunststoff, beispielsweise Polyurethan, bestehen oder aus nicht-wasserdichtem, jedoch atmungsaktivem Material wie insbesondere Leder oder mit Gummi- oder Kunststoffintarsien versehenem Leder. Im Fall nicht-wasserdichten Laufsohlenmaterials kann die Laufsohle dadurch wasserdicht gemacht werden, bei Aufrechterhaltung der Atmungsaktivität, daß sie mindestens an Stellen, an denen der Sohlenaufbau nicht schon durch andere Maßnahmen wasserdicht gemacht worden ist, mit einer wasserdichten, wasserdampfdurchlässigen Funktionsschicht versehen wird.

Auch bei anderen Schuhaufbauten als den in den Fig. 20 und 21 gezeigten Schuhaufbauten, deren Schaft mit einem Obermaterial und einer davon separaten Funktionsschicht aufgebaut ist, beispielsweise in der in Fig. 1 gezeigten Art, kann es die Handhabung bei der

Schuhherstellung erleichtern, wenn der Obermaterialendbereich vor dem Ankleben der Laufsohle mittels eines Fixierklebstoffs an dem Funktionsschichtendbereich fixiert wird. Dies ist jedoch nicht unbedingt nötig, da der Obermaterialendbereich nach dem Ankleben der Laufsohle von dieser festgehalten wird.

Ein erfindungsgemäßer Schuh wird hergestellt, indem der Schaft mit oder ohne Brandsohle hergestellt und aufgeleistet wird, wobei die dafür erforderlichen einzelnen Herstellungsschritte von dem speziellen Aufbau der in den Figuren gezeigten Schuhe S1 bis S16 abhängen. Danach wird auf eine vorgefertigte Laufsohle Klebstoff aufgebracht, bei dem es sich je nach der Art des herzustellenden Schuhs nur um nicht geschäumten Reaktiv-Schmelzklebstoff, nur um geschäumten Reaktiv-Schmelzklebstoff, teils um geschäumten und teils um nicht geschäumten Reaktiv-Schmelzklebstoff, oder teils um Reaktiv-Schmelzklebstoff und teils um herkömmlichen Laufsohlenklebstoff, beispielsweise Lösungsmittelklebstoff, handeln kann. Danach wird die Laufsohle an den aufgeleisteten Schaft angepreßt, wodurch die beabsichtigte Abdichtung der Funktionsschicht erfolgt. Nach dem Wirksamwerden der Verklebung und dem Aushärten des Klebstoffs ist der Schuh fertig.

Fig. 22 zeigt in schematisierter, nicht maßstabsgerechter, stark vergrößerter, zweidimensionaler Darstellung einen Ausschnitt eines Sohlenaufbaus mit Laufsohlenklebstoff in Form von durch dreidimensionale Vernetzung von Molekülketten ausreagiertem Reaktiv-Schmelzklebstoff 33. Die Dreidimensionalität der Vernetzung entsteht dadurch, daß die Molekülketten des Reaktiv-Schmelzklebstoffs 33 auch in der in Fig. 22 nicht sichtbaren dritten Dimension (senkrecht zur Oberfläche der Zeichnung) in der für zwei Dimensionen dargestellten Weise vernetzen. Dies führt zu einem besonders starken Schutz vor dem Eindringen von Wasser in den Klebstoff.

Patentansprüche

- 5 1. Schuhwerk mit einem Schaft (11) und mit einem eine Laufsohle (19) aufweisenden Sohlenaufbau, wobei:
- 10 der Schaft (11) mit einem Obermaterial (13) und mit einer das Obermaterial (13) auf dessen Innenseite mindestens teilweise auskleidenden, wasserdichten Funktionsschicht (15) aufgebaut ist und einen sohlenseitigen Schaftendbereich (61) mit einem Obermaterialendbereich (21) und einem Funktionsschichtendbereich (23) aufweist;
- 15 der Funktionsschichtendbereich (23) einen abdichtungsbedürftigen Bereich aufweist; und
- 20 die Laufsohle (19) mittels auf ihr befindlichen Laufsohlenklebstoffs mit dem Schaftendbereich (61) verklebt ist, wobei der Laufsohlenklebstoff mindestens in einem dem abdichtungsbedürftigen Bereich des Funktionsschichtendbereichs (23) gegenüberliegenden Laufsohlenteilbereich mit einem Reaktiv-Schmelzklebstoff (33, 33a) gebildet ist, der im ausreagierten Zustand zu Wasserdichtigkeit führt.
- 25 2. Schuhwerk nach Anspruch 1, bei welchem der Funktionsschichtendbereich (23) einen über den Obermaterialendbereich hinausreichenden Überstand (24) aufweist und der Laufsohlenklebstoff mindestens in einem in Sohlenumfangsrichtung geschlossenen Laufsohlenteilbereich, der mindestens einem Teil der Überstandsbreite gegenüberliegt, durch einen Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) gebildet ist, der im
- 30 ausreagierten Zustand zu Wasserdichtigkeit führt.
3. Schuhwerk nach Anspruch 2, bei welchem sich der Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) über die gesamte Überstandsbreite erstreckt.

- 5 4. Schuhwerk nach Anspruch 2 oder 3, bei welchem sich der Schaftendbereich (61) im wesentlichen parallel zur Lauffläche der Laufsohle (19) erstreckt und der Funktionsschichtendbereich (23) in Richtung zum Laufsohlenzentrum hin über den Obermaterialendbereich (21) übersteht.
- 10 5. Schuhwerk nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem sich der Schaftendbereich (61) im wesentlichen senkrecht zur Lauffläche der Laufsohle (19) erstreckt und der Funktionsschichtendbereich (23) in Richtung zur Lauffläche hin über den Obermaterialendbereich (21) übersteht.
- 15 6. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer Brandsohle (17), an welcher der Funktionsschichtendbereich (23) befestigt ist.
- 20 7. Schuhwerk nach Anspruch 6, bei welchem der Funktionsschichtendbereich (23) mit der Brandsohle (17) mittels einer Naht (39) verbunden ist.
- 25 8. Schuhwerk nach Anspruch 6, bei welchem der Funktionsschichtendbereich (23) mit der Brandsohle (17) durch Zwickklebung (25) verbunden ist.
- 30 9. Schuhwerk nach Anspruch 4, bei welchem der Funktionsschichtendbereich (23) mittels Schnurzuges (45) im wesentlichen parallel zur Lauffläche der Laufsohle (19) gehalten wird.
10. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 6 bis 9, bei welchem der Obermaterialendbereich (21) an dem Funktionsschichtendbereich (23) mittels Klebstoffs festgehalten ist.

- 5
11. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei welchem der Überstand (24) von einem Netzband (43) überbrückt ist, von dem eine Seite am Obermaterialendbereich (21) und die andere Seite an der Brandsohle (17) befestigt ist.
- 10
12. Schuhwerk nach Anspruch 9, bei welchem der Überstand (24) von einem Netzband (43) überbrückt ist, von dem eine Seite am Obermaterialendbereich (21) und die andere Seite am Schnurzug (45) befestigt ist.
- 15
13. Schuhwerk nach Anspruch 9, bei welchem der Obermaterialendbereich (21) mittels eines zweiten Schnurzuges (47) im wesentlichen parallel zur Lauffläche der Laufsohle (19) gehalten wird.
- 20
14. Schuhwerk nach Anspruch 1, bei welchem der Schaftendbereich (61) eine von der Funktionsschicht (15) abliegende Schaftendbereichsaußenseite aufweist und der Laufsohlenklebstoff mindestens in einem in Sohlenumfangsrichtung geschlossenen Teilbereich der Schaftendbereichsaußenseite mit Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) gebildet ist und das Obermaterial (13) mindestens in diesem Teilbereich aus einem Material besteht, das vom vor dem Ausreagieren flüssigen Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) durchdringbar ist, sodaß in diesem Teilbereich der Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) die Funktionsschicht (15) dichtend verklebt.
- 25
- 30
15. Schuhwerk nach Anspruch 1, bei welchem der Schaftendbereich (61) eine von der Funktionsschicht (15) abliegenden Schaftendbereichsaußenseite aufweist, der Schaftendbereich (61) eine Schaftendkante (69) aufweist, innerhalb welcher eine schaftmaterialfreie Freizone (70) gebildet ist,

und der Laufsohlenklebstoff mindestens in einem in
Sohlenumfangsrichtung geschlossenen, an den Schaftendrand
angrenzenden Bereich der Freizone (70) mit Reaktiv-
Schmelzklebstoff (33; 33a) gebildet ist, der zwischen die
Brandsohlenunterseite (27) und den Funktionsschichtendbereich (21)
eingedrungen ist und dort einen in Sohlenumfangsrichtung
geschlossenen Verklebebereich bildet.

16. Schuhwerk nach Anspruch 14 oder 16, bei welchem das
Obermaterial und die Funktionsschicht je Teil eines
Mehrlagenlaminates (59) sind.

17. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 14 bis 16, bei welchem sich
der Schaftendbereich (61) im wesentlichen parallel zur Lauffläche
der Laufsohle (19) erstreckt.

18. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 14 bis 16, bei welchem sich
der Schaftendbereich (61) im wesentlichen senkrecht zur Lauffläche
der Laufsohle (19) erstreckt.

19. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 14 bis 18, mit einer
Brandsohle (17), an welcher der Schaftendbereich (61) befestigt ist.

20. Schuhwerk nach Anspruch 19, bei welchem der Schaftendbereich
(61) mit der Brandsohle (17) mittels einer Naht (39) verbunden ist.

21. Schuhwerk nach Anspruch 19, bei welchem der Schaftendbereich
(61) mit der Brandsohle (17) durch Zwickklebung (25) verbunden
ist.

22. Schuhwerk nach Anspruch 21, bei welchem ein an eine
Schaftendbereichskante (69) angrenzender Bereich des
Schaftendbereichs (61) von der Zwickklebung (25) ausgenommen
ist.

- 5
23. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 14 bis 18, bei welchem der Schaftendbereich (61) mittels Schnurzug (45) im wesentlichen parallel zur Lauffläche der Laufsohle (19) gehalten wird.
24. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 6 bis 17 und 19 bis 23, bei welchem die Laufsohle (19) im wesentlichen Plattenform aufweist.
- 10
25. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 23, bei welchem die Laufsohle (19) im wesentlichen Schalenform mit einem plattenförmigen Laufflächenbereich und einem davon im wesentlichen senkrecht hochstehenden Schalenrand (35) aufweist.
- 15
26. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 25, bei welchem die Laufsohle (19) in demjenigen Teilbereich, in welchem sie dem abzudichtenden Bereich der Funktionsschicht (15) gegenüberliegt, mit Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) und ansonsten mit herkömmlichem Laufsohlenklebstoff (38) versehen ist.
- 20
27. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 25, bei welchem die Laufsohle (19) im wesentlichen auf ihrer gesamten zum Schaft (11) weisenden Oberseite (31) mit Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) versehen ist.
- 25
28. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 27, bei welchem mindestens ein Teil des auf der Laufsohle (19) befindlichen Reaktiv-Schmelzklebstoffs (33) durch einen aufgeschäumten Reaktiv-Schmelzklebstoff (33a) gebildet ist.
- 30
29. Schuhwerk, insbesondere nach Anspruch 1, bei welchem der Sohlenaufbau eine Brandsohle (17) umfaßt und zwischen der Brandsohle (17) und dem Schaftendbereich (61) ein Netzband (43) angeordnet ist, von dem ein erster Seitenrand mit der Brandsohle

(17) und ein zweiter Seitenrand sowohl mit dem Obermaterialendbereich (21) als auch mit dem Funktionsschichtendbereich (23) verbunden sind.

5

30. Schuhwerk nach Anspruch 29 in Verbindung mit Anspruch 1, bei welchem der Laufsohlenklebstoff mindestens in einem in Sohlenumfangsrichtung geschlossenen, dem Netzband (43) gegenüberliegenden Teilbereich der Laufsohle (19) mit einem Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) gebildet ist.

10

31. Schuhwerk nach Anspruch 30, bei welchem der Laufsohlenklebstoff mindestens in einem in Sohlenumfangsrichtung geschlossenen, dem Netzband (43) gegenüberliegenden Teilbereich der Laufsohle (19) mit einem aufgeschäumten Reaktiv-Schmelzklebstoff (33a) gebildet ist.

15

32. Schuhwerk nach Anspruch 30, bei welchem die gesamte Laufsohlenoberfläche mit Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) versehen ist.

20

33. Schuhwerk nach Anspruch 30, bei welchem die gesamte Laufsohlenoberfläche mit aufgeschäumtem Reaktiv-Schmelzklebstoff (33a) versehen ist.

25

34. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 29 bis 33, bei welchem zwischen der Brandsohlenunterseite (27) und der Laufsohlenoberseite (31) ein Füller (77) angeordnet ist.

30

35. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 29 bis 34, bei welchem das Netzband (43) sowohl mit der Brandsohle (17) als auch mit dem Obermaterialendbereich (21) und dem Funktionsschichtendbereich (23) vernäht ist (73, 75).

36. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 30 bis 35, bei welchem der Obermaterialendbereich (21) und der Funktionsschichtendbereich (23) mittels eines Fixierklebers (79) aneinander befestigt sind.

37. Schuhwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 36, das eine Teilbrandsohle über einen Teil der Schuhlänge aufweist, in welchem das Schuhwerk nach einem der Ansprüche 6-8, 10, 11, 19-22 oder 24-36 aufgebaut ist, und im restlichen Teil der Schuhlage nach einem der Ansprüche 9-13 oder 23-28 aufgebaut ist.

38. Schuhwerk, das in einem Vorderfußbereich einen Sohlenaufbau nach einem ersten der Ansprüche 1 bis 36 und in einem Hinterfußbereich einen Schuhaufbau nach einem zweiten der Ansprüche 1 bis 36 aufweist.

39. Verfahren zur Herstellung von Schuhwerk, mit folgenden Herstellungsschritten:

- a) es wird ein Schaft (11) geschaffen, der mit einem Obermaterial (13) und mit einer das Obermaterial (13) auf dessen Innenseite mindestens teilweise auskleidenden, wasserdichten Funktionsschicht (15) aufgebaut und mit einem sohlenseitigen Schaftendbereich (61) versehen wird;
- b) das Obermaterial (13) wird mit einem sohlenseitigen Obermaterialendbereich (21) und die Funktionsschicht (15) wird mit einem sohlenseitigen Funktionsschichtendbereich (23) versehen, wobei am Funktionsschichtendbereich (23) ein abdichtungsbedürftiger Bereich entsteht;
- c) auf eine Laufsohle (19) wird Laufsohlenklebstoff aufgebracht und die Laufsohle wird mit dem Schaftendbereich (61) verklebt, wobei mindestens in einem Laufsohlenteilbereich, der nach dem Ankleben der Laufsohle dem abdichtungsbedürftigen Bereich des Funktionsschichtendbereichs (23) gegenüberliegt, als Laufsohlenklebstoff ein Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a)

aufgebracht wird, der im ausreagierten Zustand zu Wasserdichtigkeit führt.

40. Verfahren nach Anspruch 39, bei welchem

der Funktionsschichtendbereich (23) mit einem über den Obermaterialendbereich (21) hinausreichenden Überstand (24) versehen wird

und mindestens in einem in Sohlenumfangsrichtung geschlossenen Laufsohlenteilbereich, der nach dem Ankleben der Laufsohle (19) mindestens einem Teil der Überstandsbreite gegenüberliegt, als Laufsohlenklebstoff Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) aufgebracht wird.

41. Verfahren nach Anspruch 39, bei welchem

mindestens in einem in Sohlenumfangsrichtung geschlossenen Laufsohlenteilbereich, der nach dem Ankleben der Laufsohle (19) mindestens einem Teil der Schaftendbereichsaußenseite gegenüberliegt, als Laufsohlenklebstoff Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) aufgebracht wird, wobei das Obermaterial (13) mindestens in diesem Teilbereich aus einem Material hergestellt wird, das vom vor dem Ausreagieren flüssigen oder flüssig gemachten Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) durchdringbar ist, sodaß dort der Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) eine dichtende Verklebung der Funktionsschicht (15) bewirkt.

42. Verfahren nach Anspruch 39, bei welchem

der Schaftendbereich (61) mit einer Schaftendkante (69) versehen wird, innerhalb welcher eine schaftmaterialfreie Freizone (70) gebildet wird, und

mindestens in einem in Sohlenumfangsrichtung geschlossenen Laufsohlenteilbereich, der nach dem Ankleben der Laufsohle mindestens einem an die Schaftendkante (69) angrenzenden Bereich der Freizone gegenüberliegt, als Laufsohlenklebstoff Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) derart und in derartiger Menge auf die

Laufsohle (19) aufgebracht wird und die Laufsohle (19) solchermassen an die Schaftendbereichsaußenseite angedrückt wird, daß Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) zwischen die Brandsohlenunterseite (27) und den Funktionsschichtendbereich (23) eindringt und dort einen in Sohlenumfangsrichtung geschlossenen Verklebebereich bildet.

43. Verfahren nach Anspruch 39, bei welchem der Sohlenaufbau mit einer Brandsohle (17) versehen wird, zwischen der Brandsohle (17) und dem Schaftendbereich (61) ein Netzband (43) angeordnet wird, von dem ein erster Seitenrand mit der Brandsohle (17) und ein zweiter Seitenrand sowohl mit dem Obermaterialendbereich (21) als auch mit dem Funktionsschichtendbereich (23) verbunden wird, und mindestens in einem in Sohlenumfangsrichtung geschlossenen Laufsohlenteilbereich, der nach dem Ankleben der Laufsohle (19) dem Netzband (43) gegenüberliegt, als Laufsohlenklebstoff Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) aufgebracht wird.

44. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 bis 43, bei welchem auf die Laufsohle (19) in demjenigen Bereich, welcher nach dem Andrücken der Laufsohle (19) an die Schaftendbereichsaußenseite dem abzudichtenden Bereich des Funktionsschichtendbereichs (23) gegenüberliegt, Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) und ansonsten herkömmlicher Laufsohlenklebstoff (38) aufgebracht wird.

45. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 bis 43, bei welchem auf die gesamte Laufsohle Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) aufgebracht wird.

46. Verfahren nach Anspruch 39 oder 45, bei welchem auf die Laufsohle (19) mindestens in demjenigen Bereich, welcher nach dem Andrücken der Laufsohle (19) an die Schaftendbereichsaußenseite dem abzudichtenden Bereich des

Funktionsschichtendbereichs (23) gegenüberliegt, ein schäumender Reaktiv-Schmelzklebstoff (33a) aufgebracht wird.

5 47. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 bis 46, bei welchem ein mittels Feuchtigkeit aushärtbarer Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) verwendet wird, der auf den zu klebenden Bereich aufgetragen und zum Ausreagieren Feuchtigkeit ausgesetzt wird.

10 48. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 bis 46, bei welchem ein thermisch aktivierbarer und mittels Feuchtigkeit aushärtbarer Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) verwendet wird, der thermisch aktiviert, auf den zu klebenden Bereich aufgetragen und zum Ausreagieren Feuchtigkeit ausgesetzt wird.

15 49. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 bis 48, bei welchem dem Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) vor dessen Verwendung ein Thermoplast zugesetzt wird.

20 50. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 und 44 bis 49, bei welchem der Obermaterialendbereich (21) vor dem Ankleben der Laufsohle an dem Funktionsschichtendbereich (23) fixiert wird.

25 51. An einen Schaft eines Schuhwerks anlebbare Laufsohle (19), deren an den Schaft (11) anzuklebende Sohlenoberseite mindestens teilweise mit nicht-reagiertem Reaktiv-Schmelzklebstoff (33; 33a) versehen ist, der im ausreagierten Zustand zu Wasserdichtigkeit führt.

Zusammenfassung

5 Schuhwerk mit einem Schaft (11) und mit einem eine Laufsohle (19)
aufweisenden Sohlenaufbau, wobei der Schaft (11) mit einem
Obermaterial (13) und mit einer das Obermaterial (13) auf dessen
Innenseite mindestens teilweise auskleidenden, wasserdichten
Funktionsschicht (15) aufgebaut ist und einen sohlenseitigen
10 Schaftendbereich (61) mit einem Obermaterialendbereich (21) und einem
Funktionsschichtendbereich (23) aufweist, der
Funktionsschichtendbereich (23) einen abdichtungsbedürftigen Bereich
aufweist und die Laufsohle (19) mittels auf ihr befindlichen
Laufsohlenklebstoffs mit dem Schaftendbereich (61) verklebt ist, wobei
15 der Laufsohlenklebstoff mindestens in einem dem abdichtungsbedürftigen
Bereich des Funktionsschichtendbereichs (23) gegenüberliegenden
Laufsohlenteilbereich durch einen Reaktiv-Schmelzklebstoff (33, 33a)
gebildet ist, der im ausreagierten Zustand zu Wasserdichtigkeit führt.

(Fig. 1)

FIG. 1

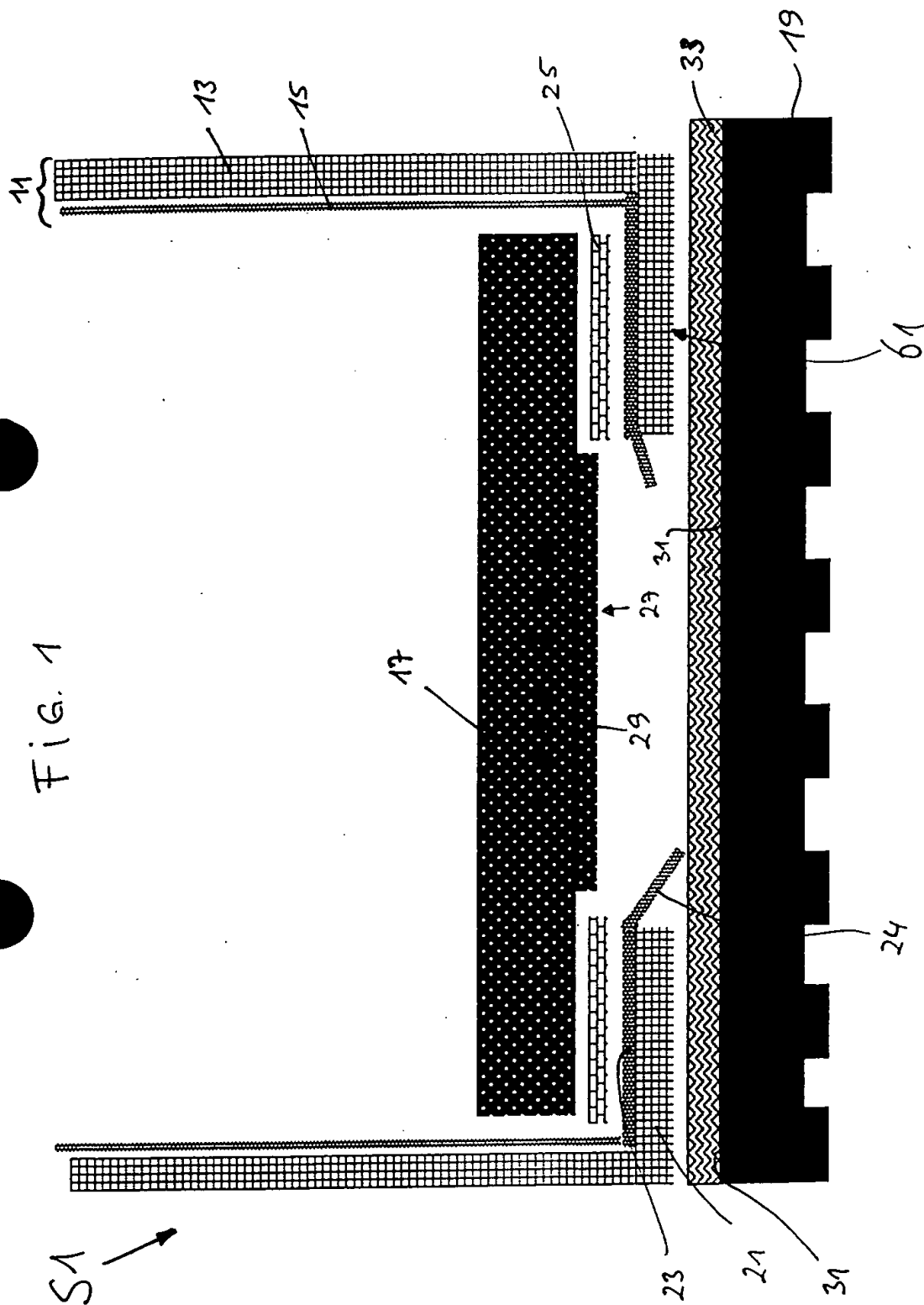


FIG. 1

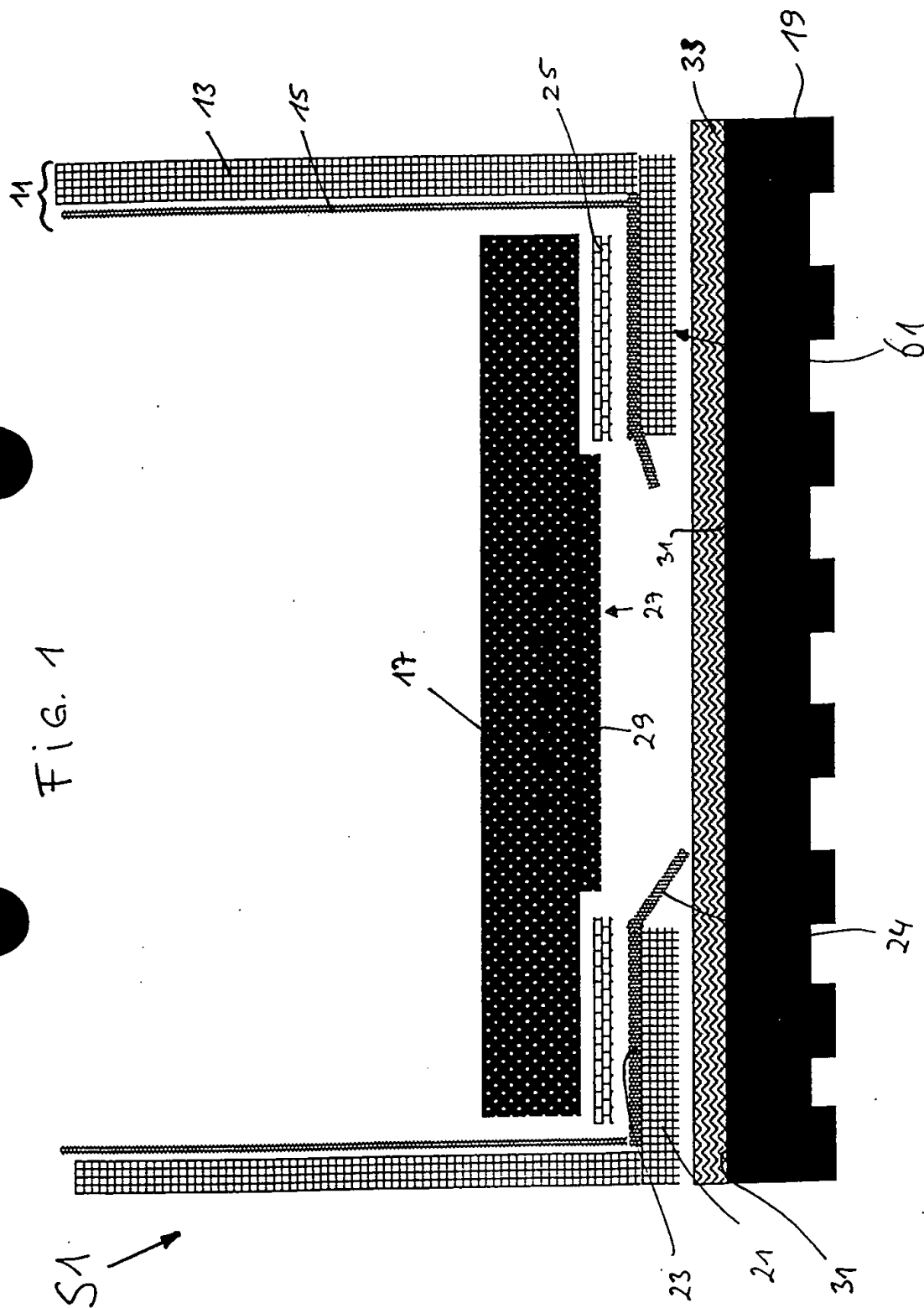


FIG. 2

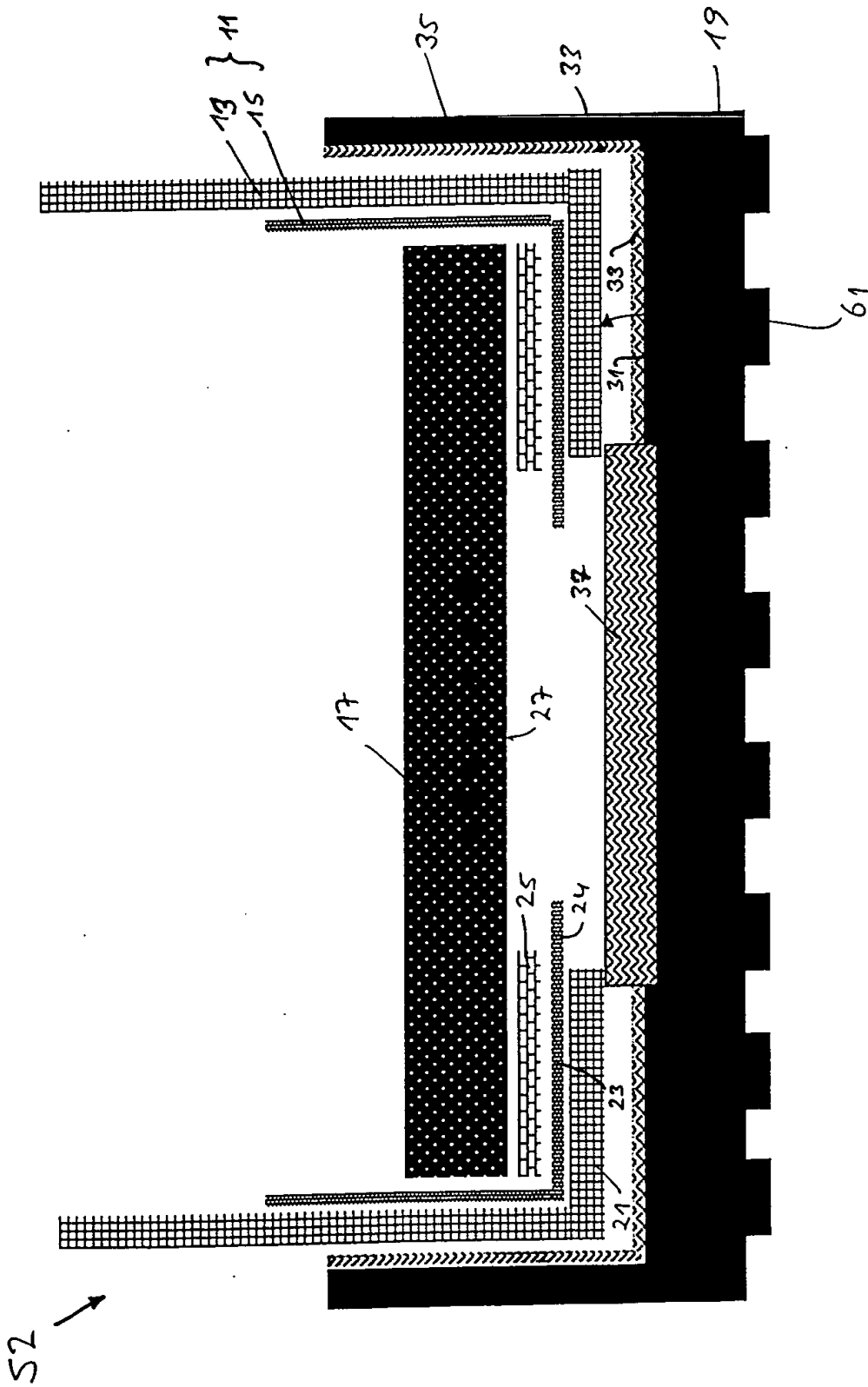


Fig. 3

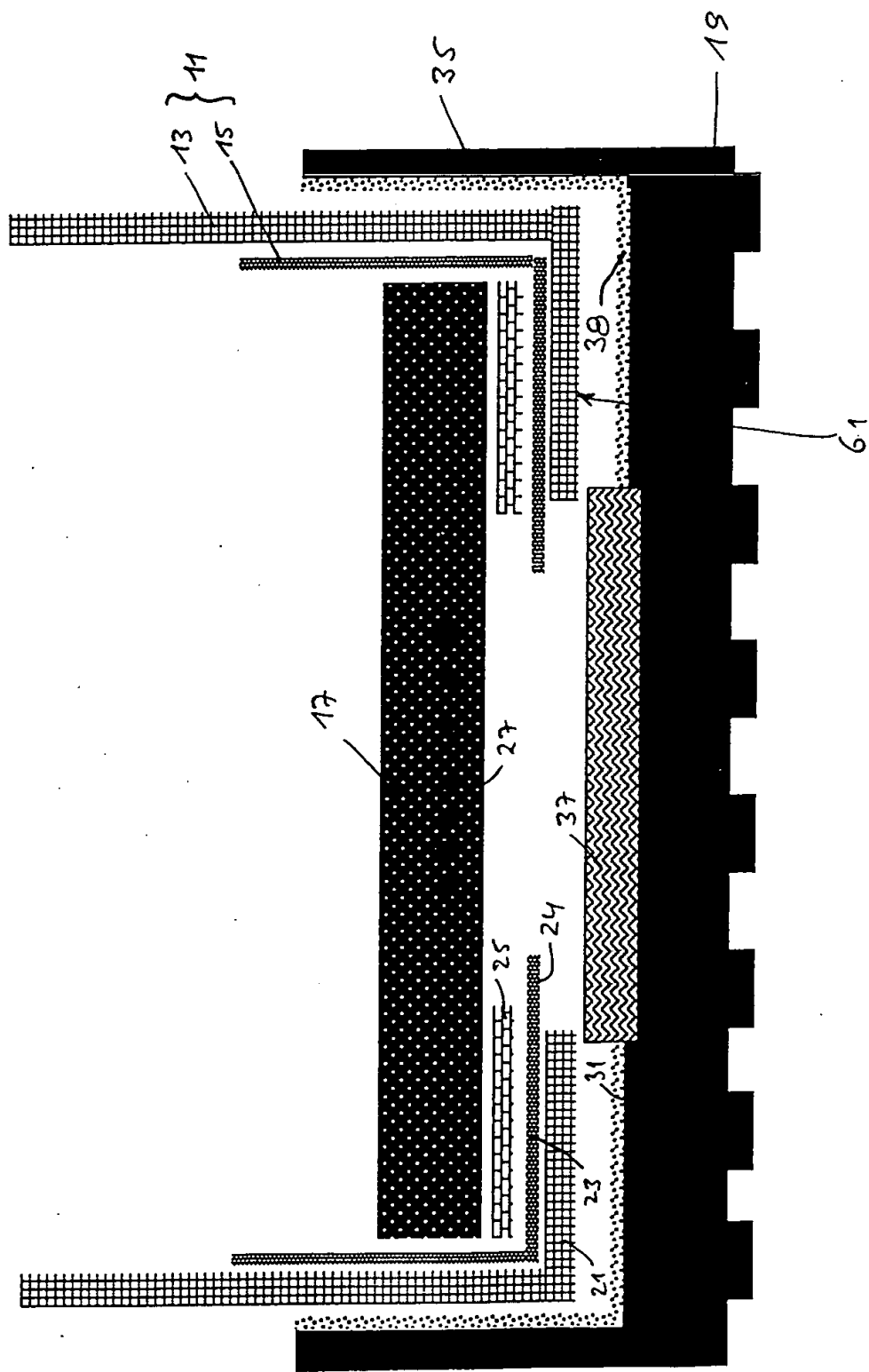
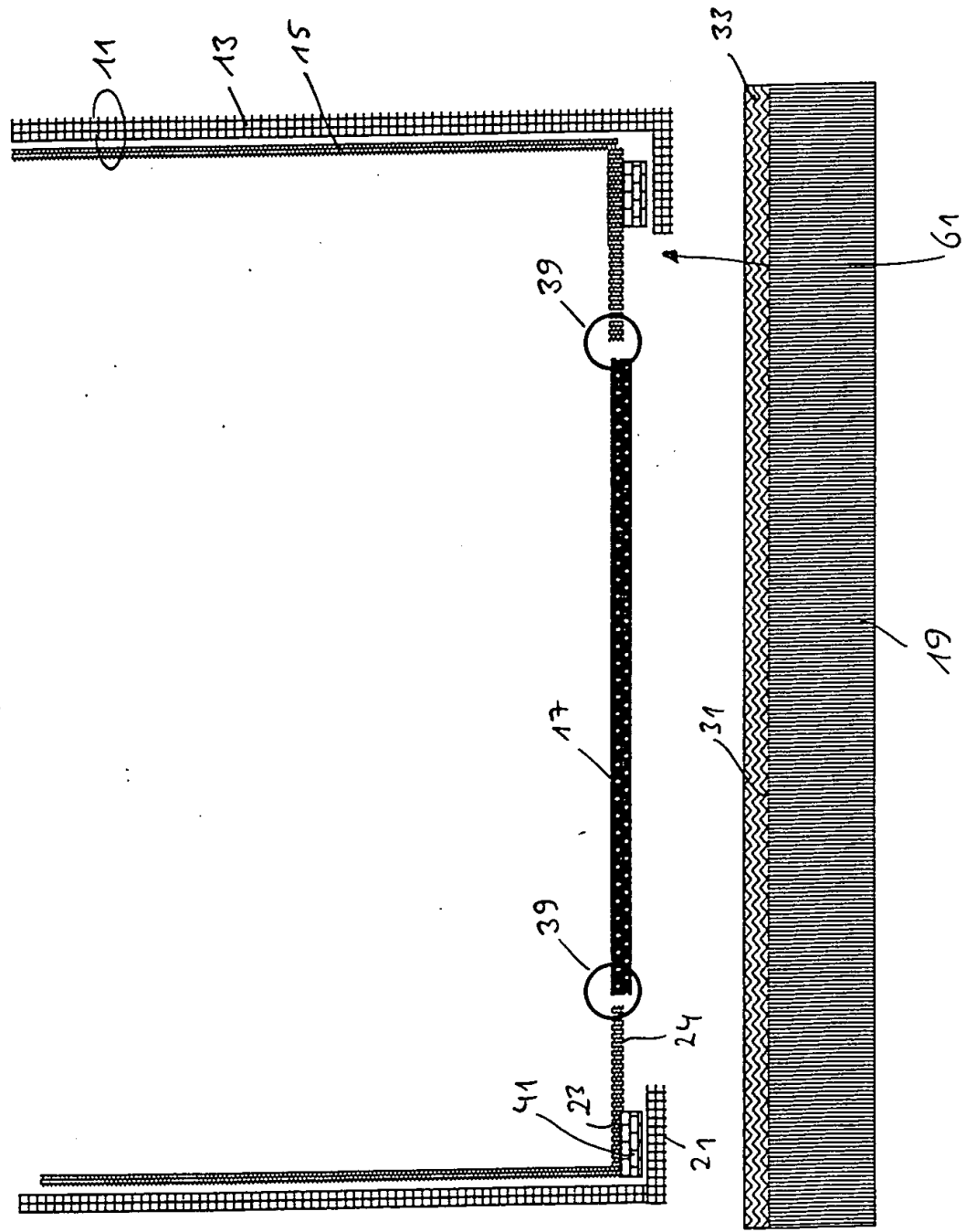


Fig. 4



54 →

FIG. 5

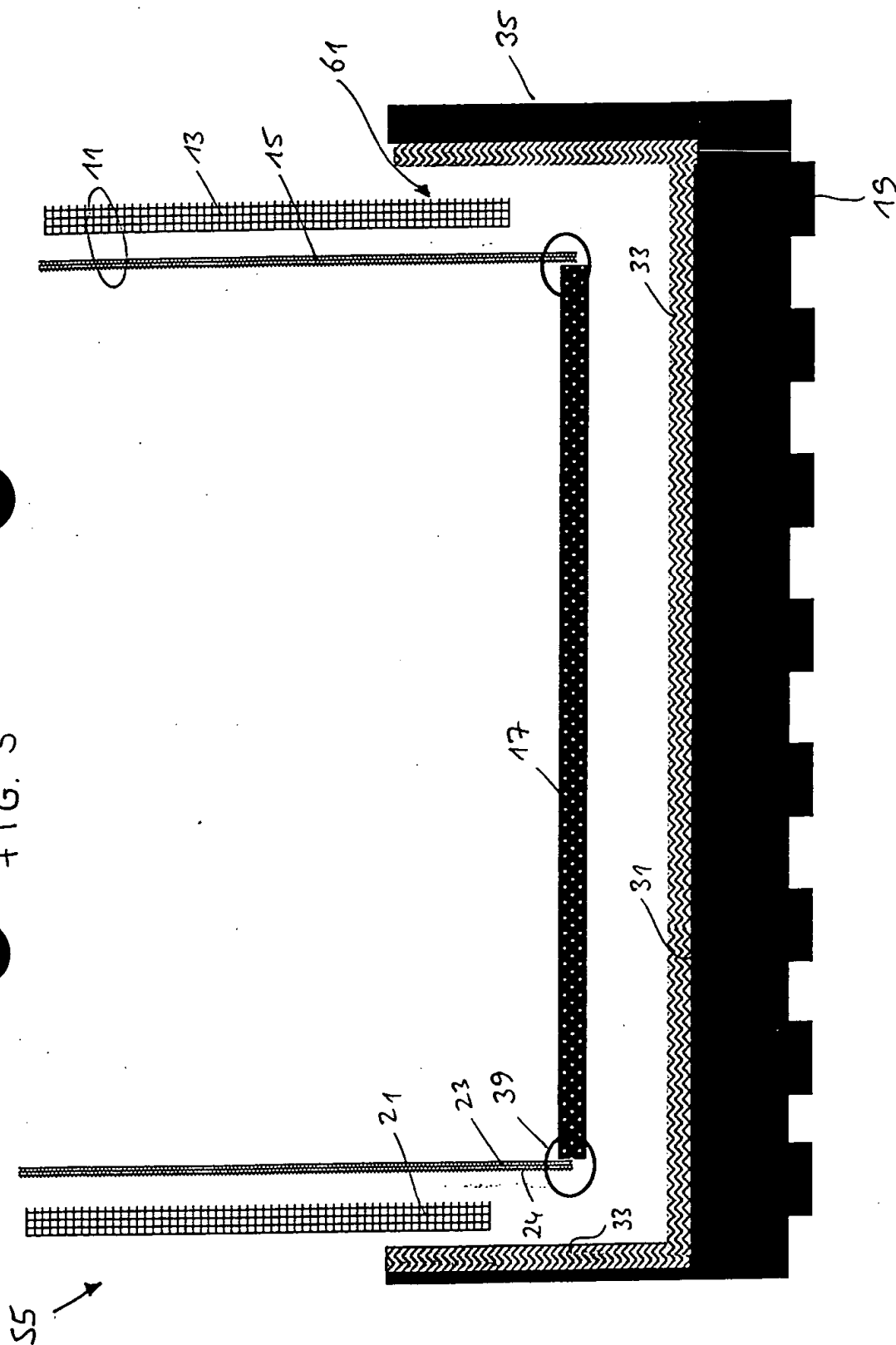


FIG. 6

56 →

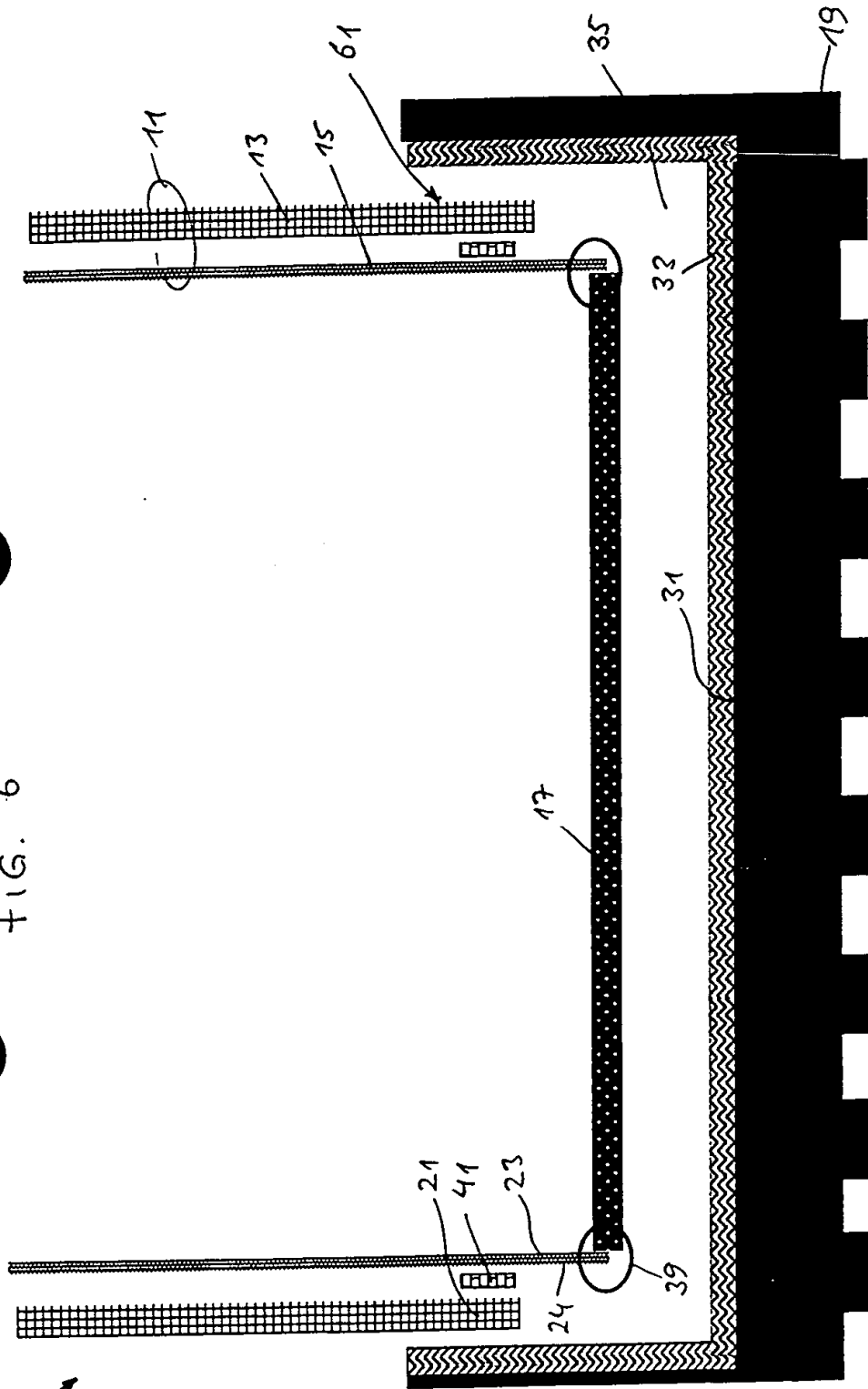


Fig. 7

57 →

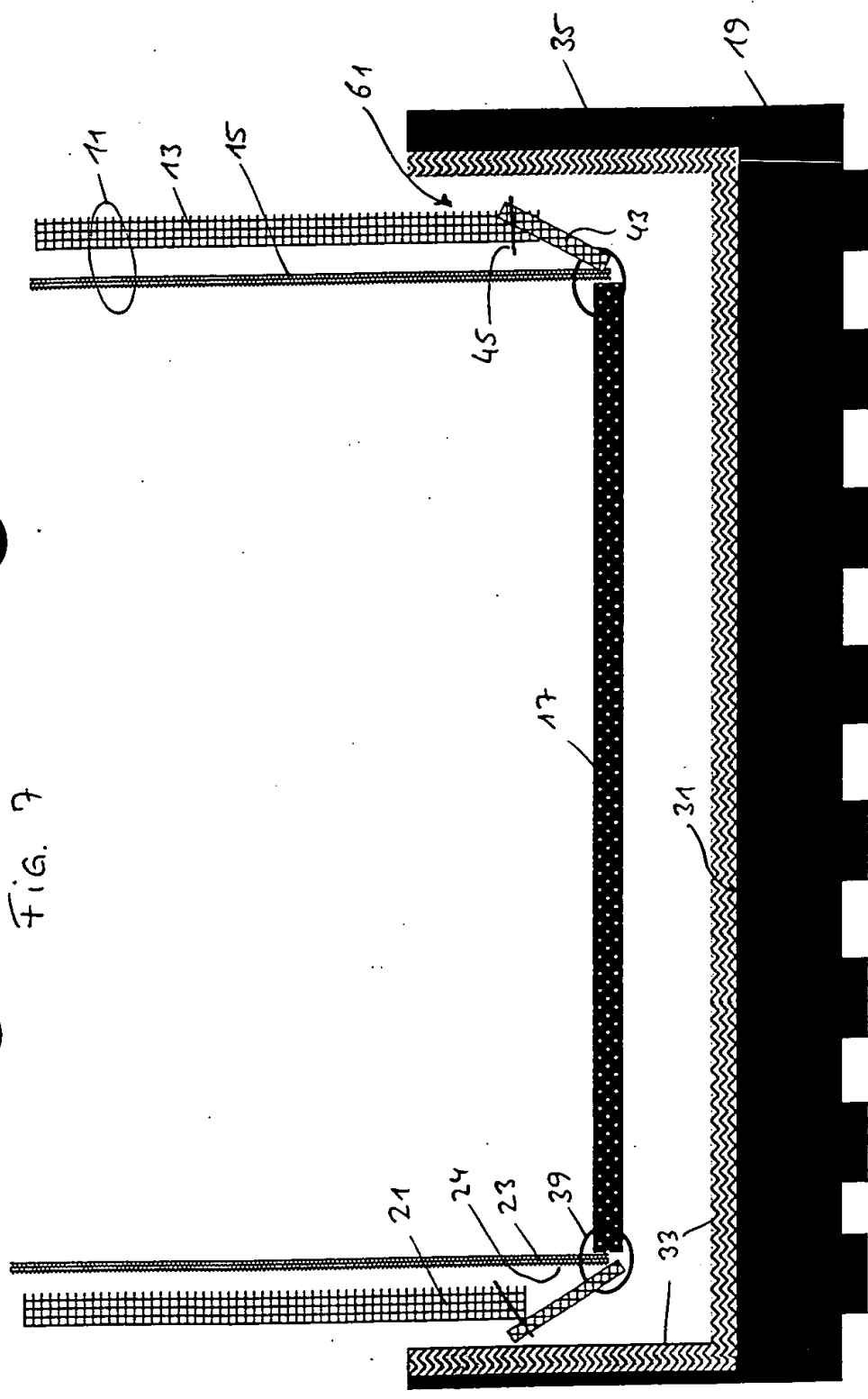




FIG. 9

S8 →

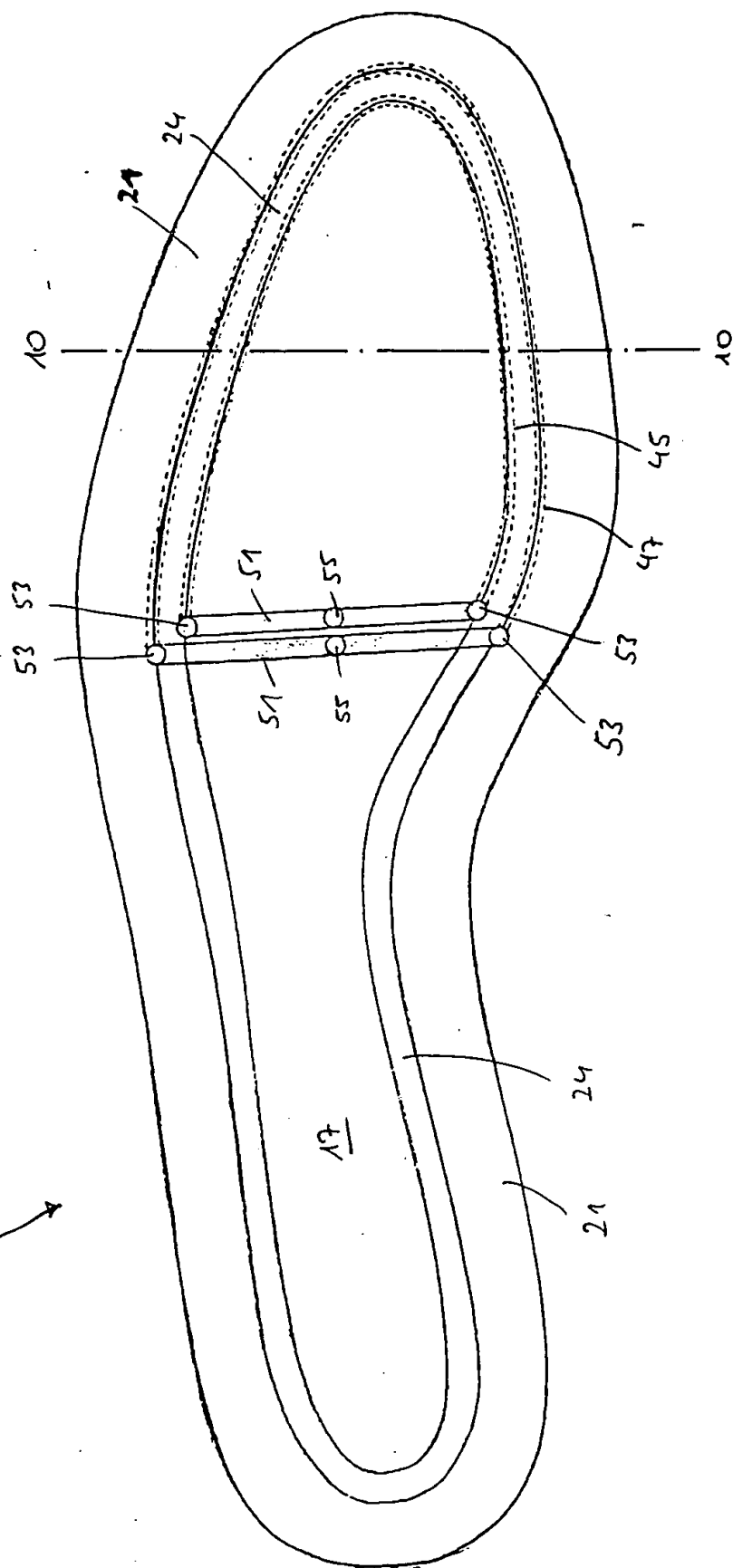


FIG. 10

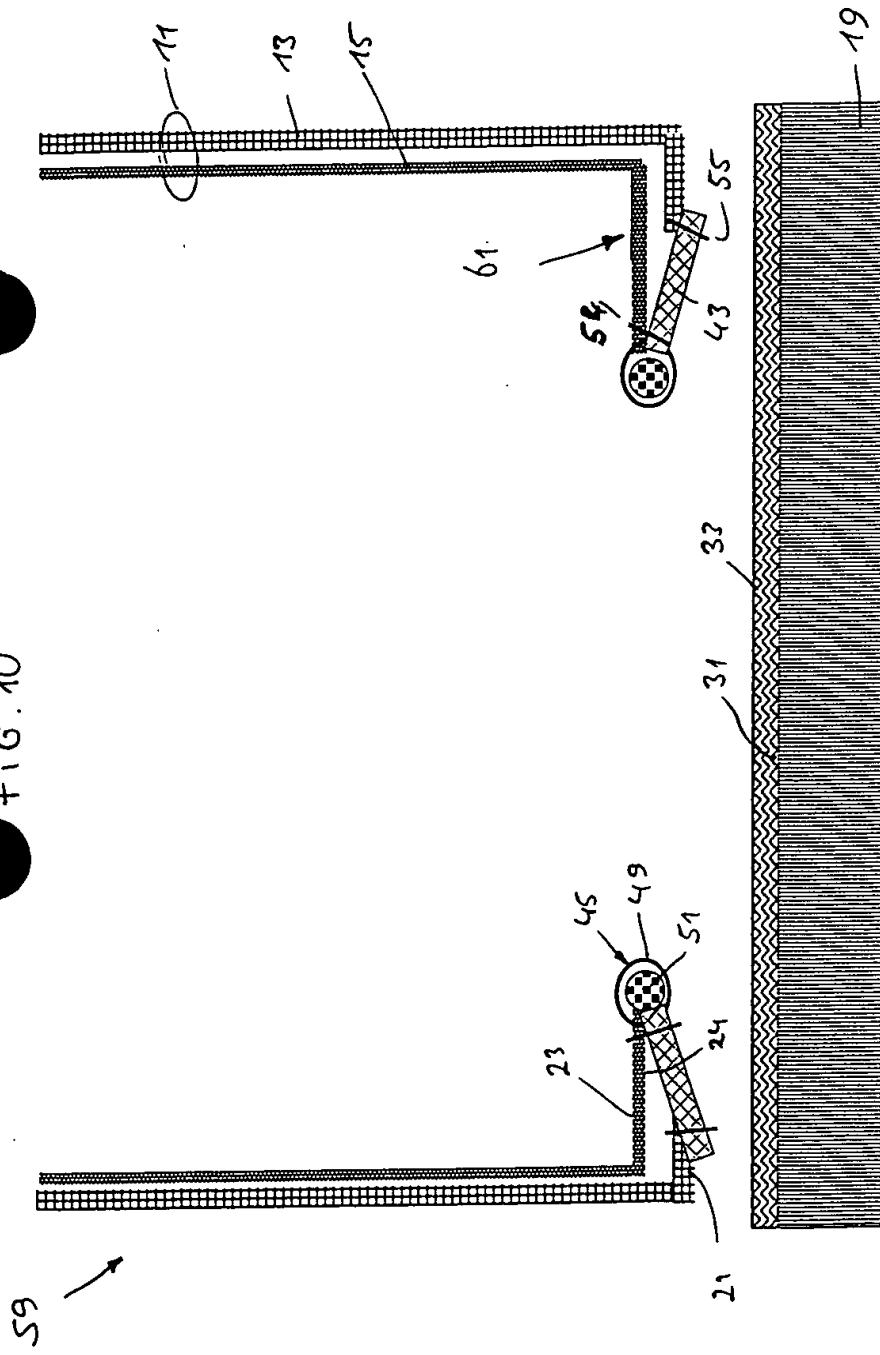
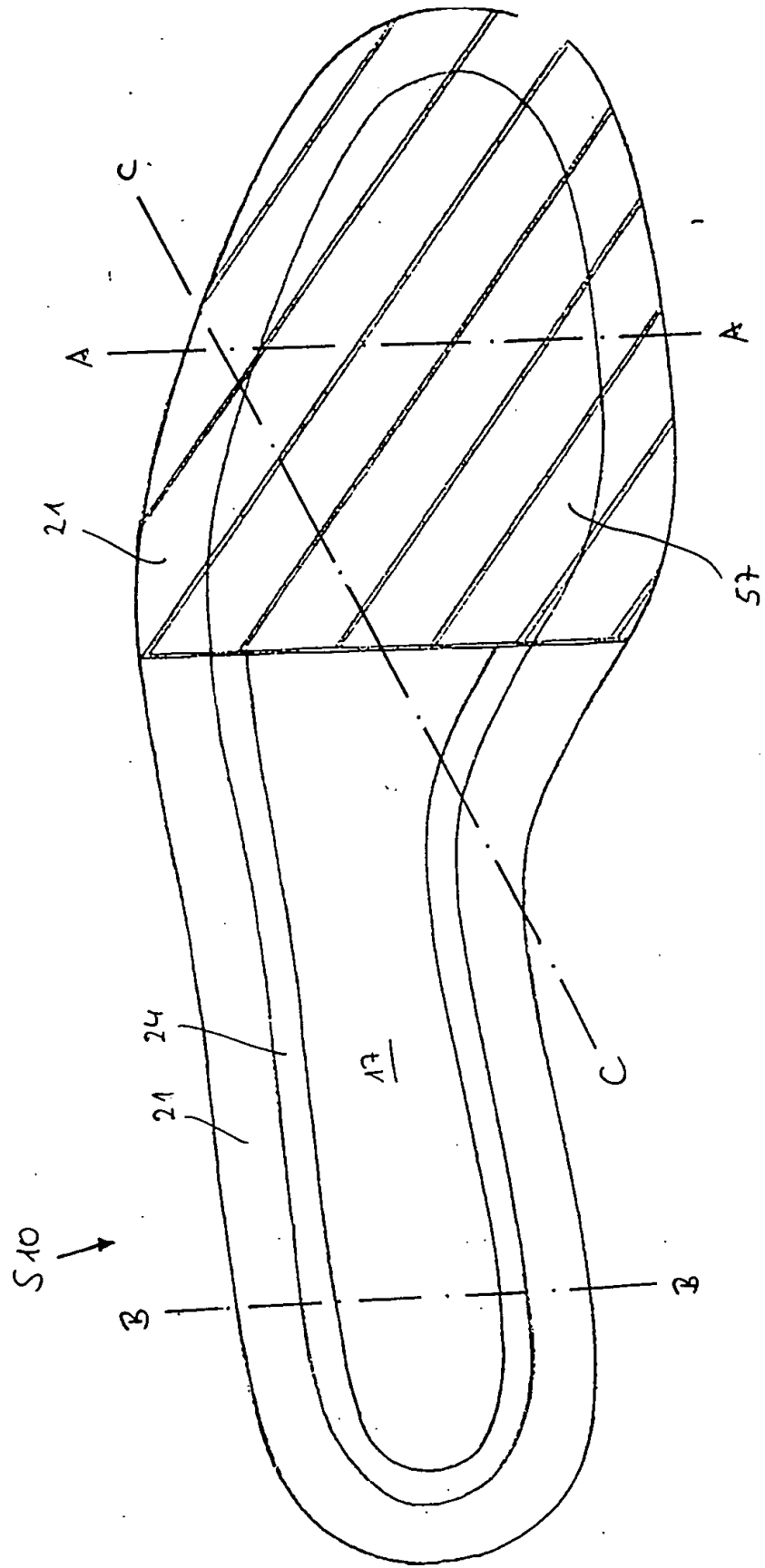
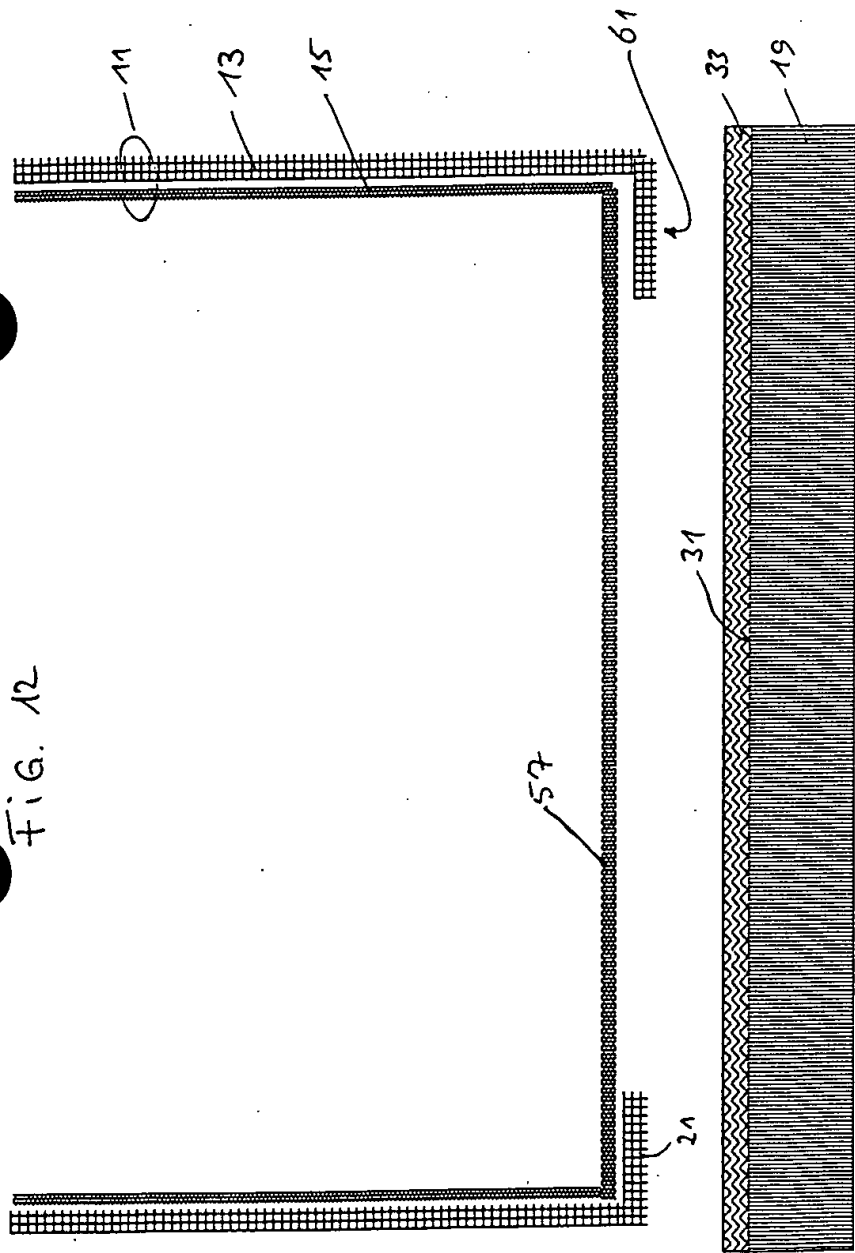


FIG. 11



510

FIG. 12






S_{10} 

Fig. 14

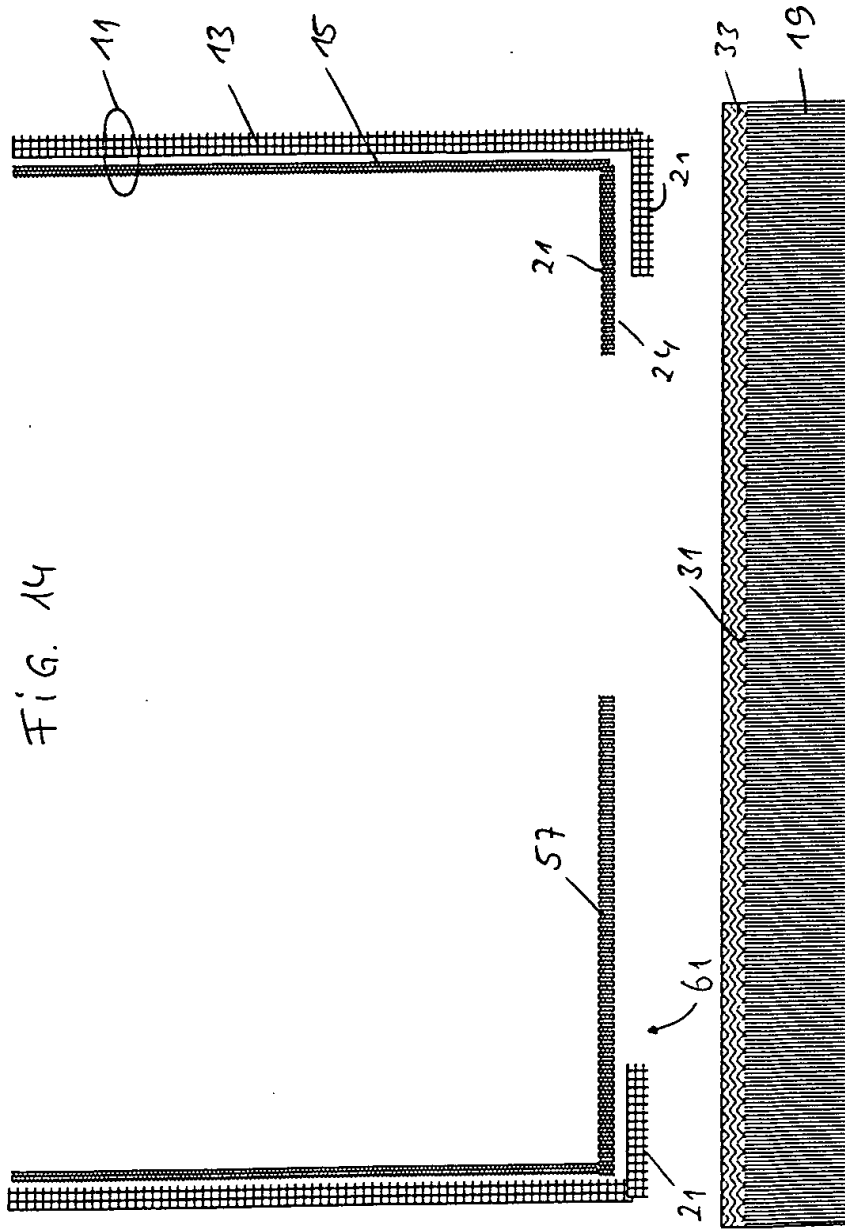


FIG. 15

SM

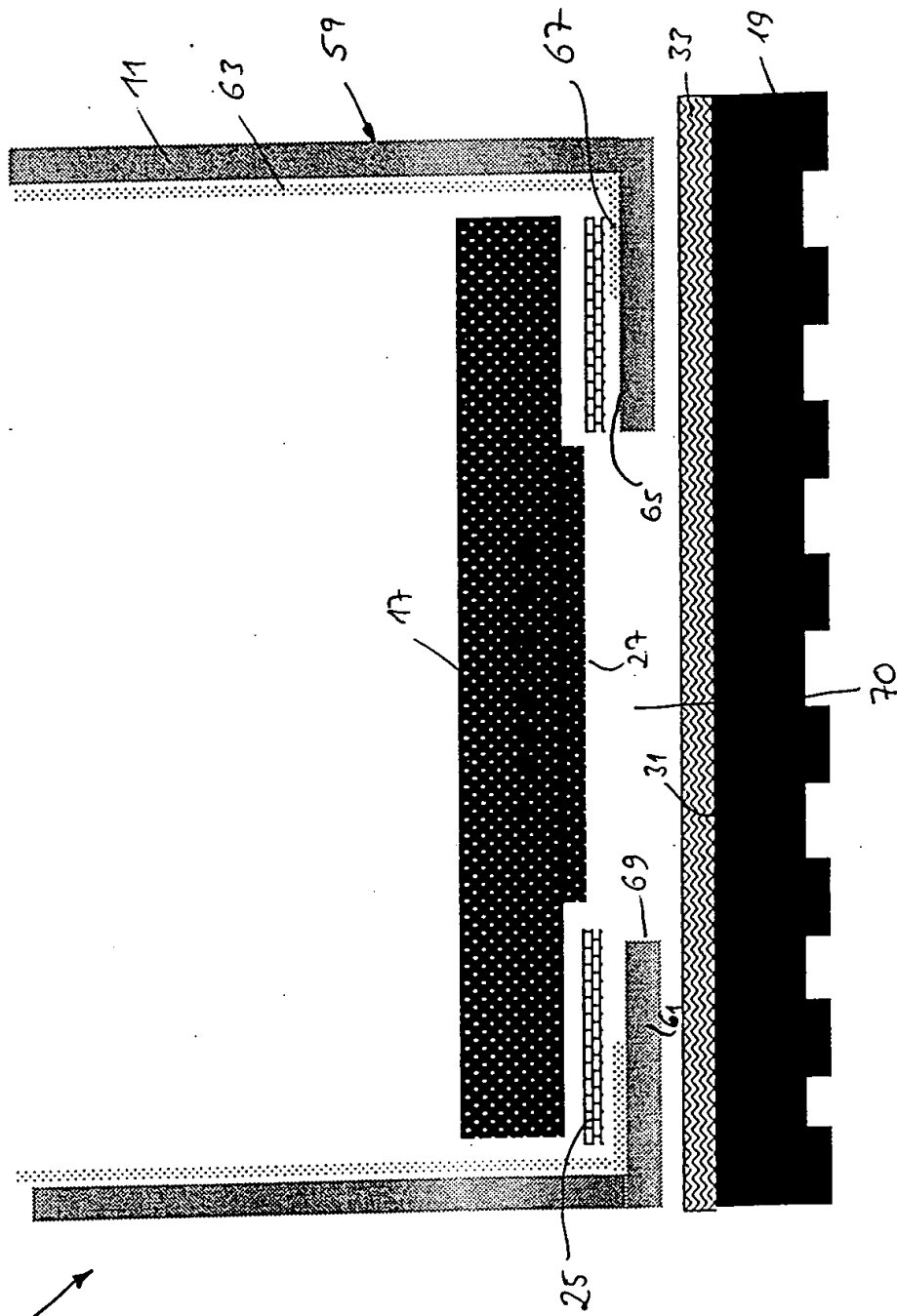
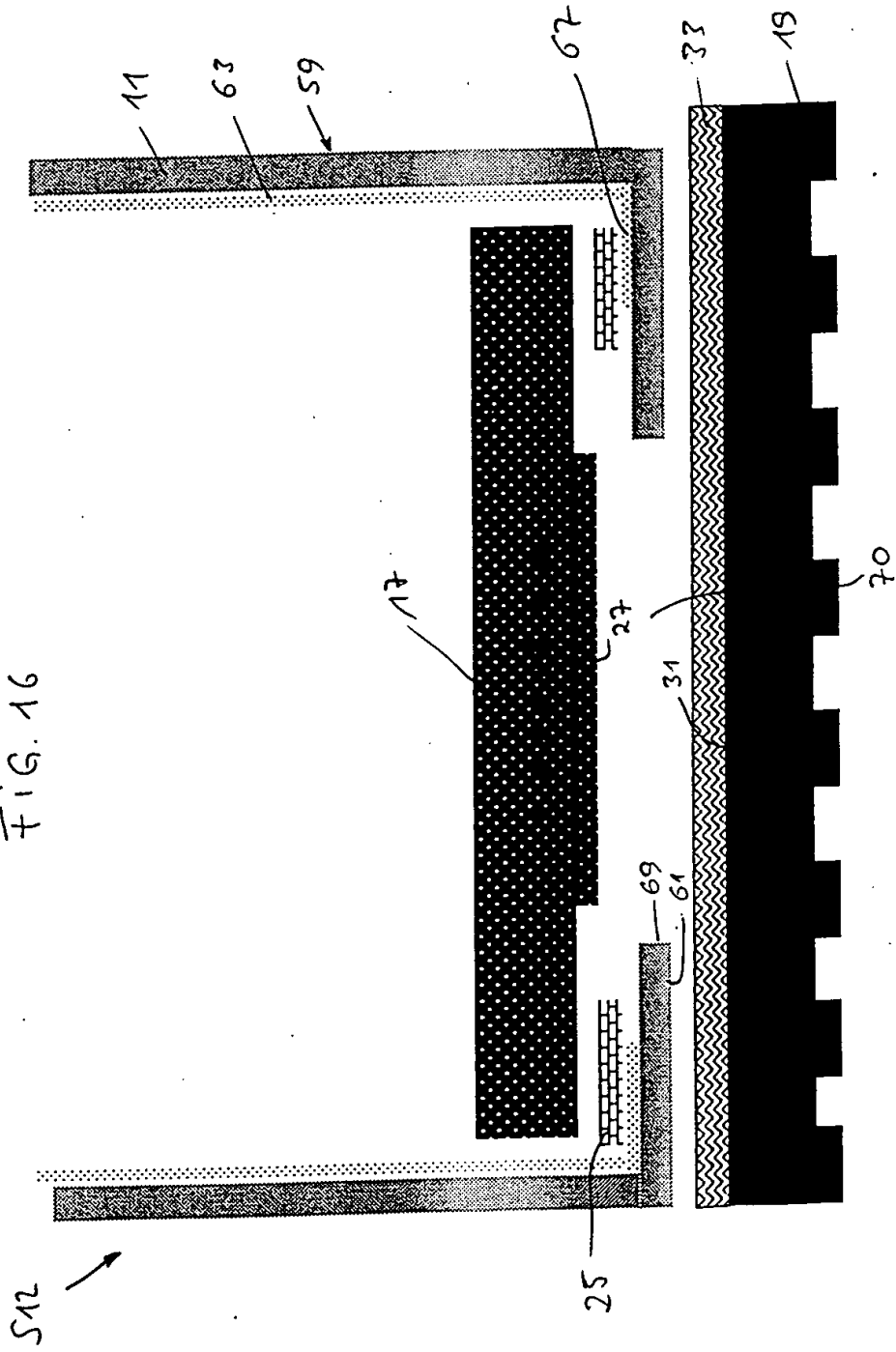
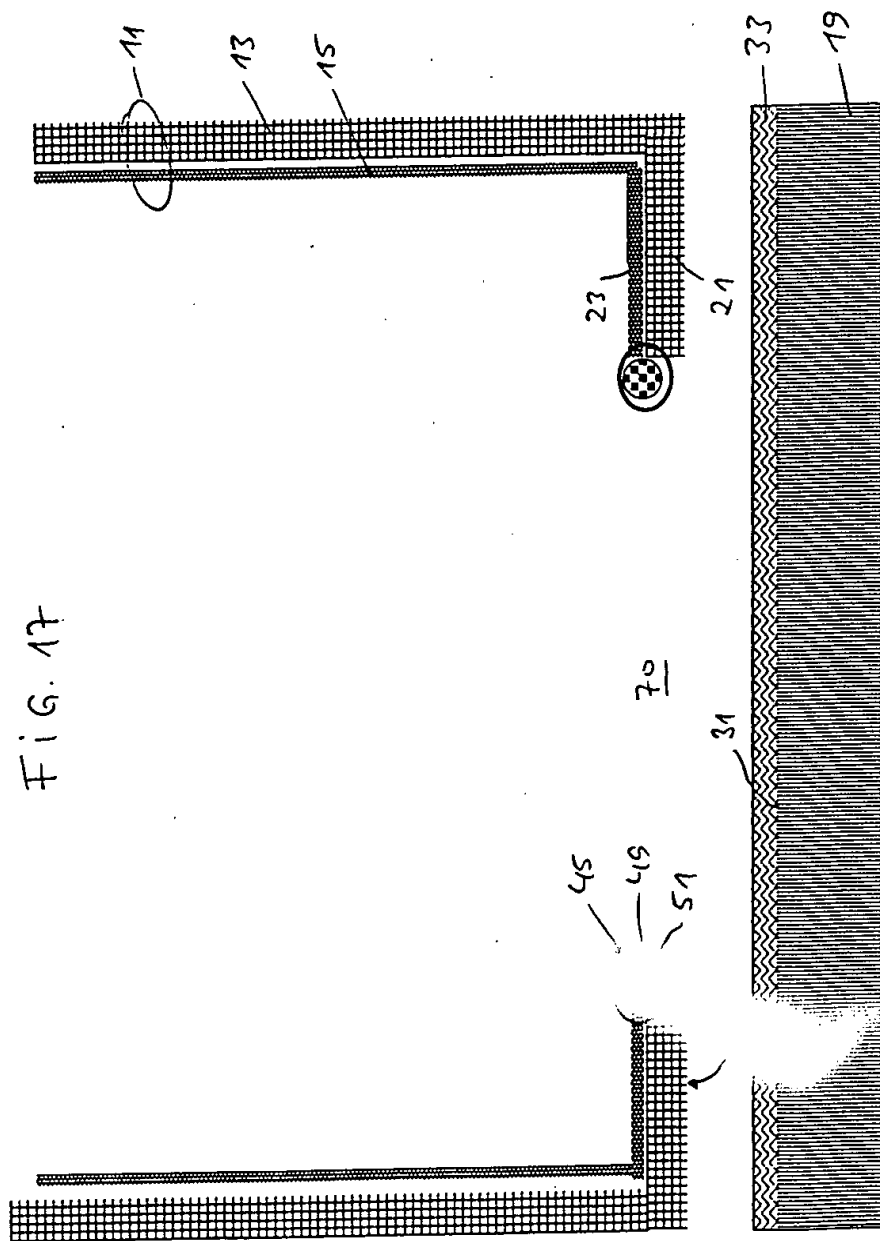


FIG. 16



S13 →

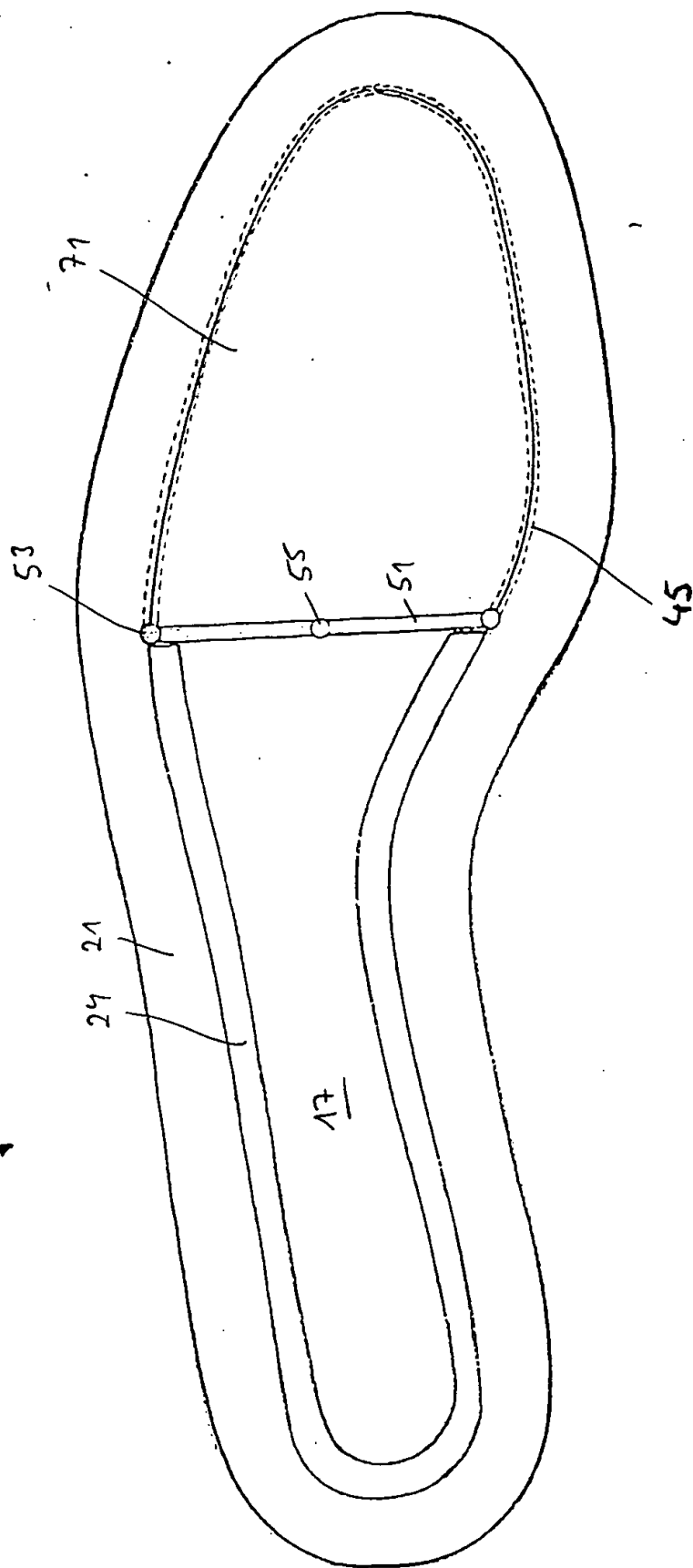
Fig. 17



S13



FIG. 18



S14

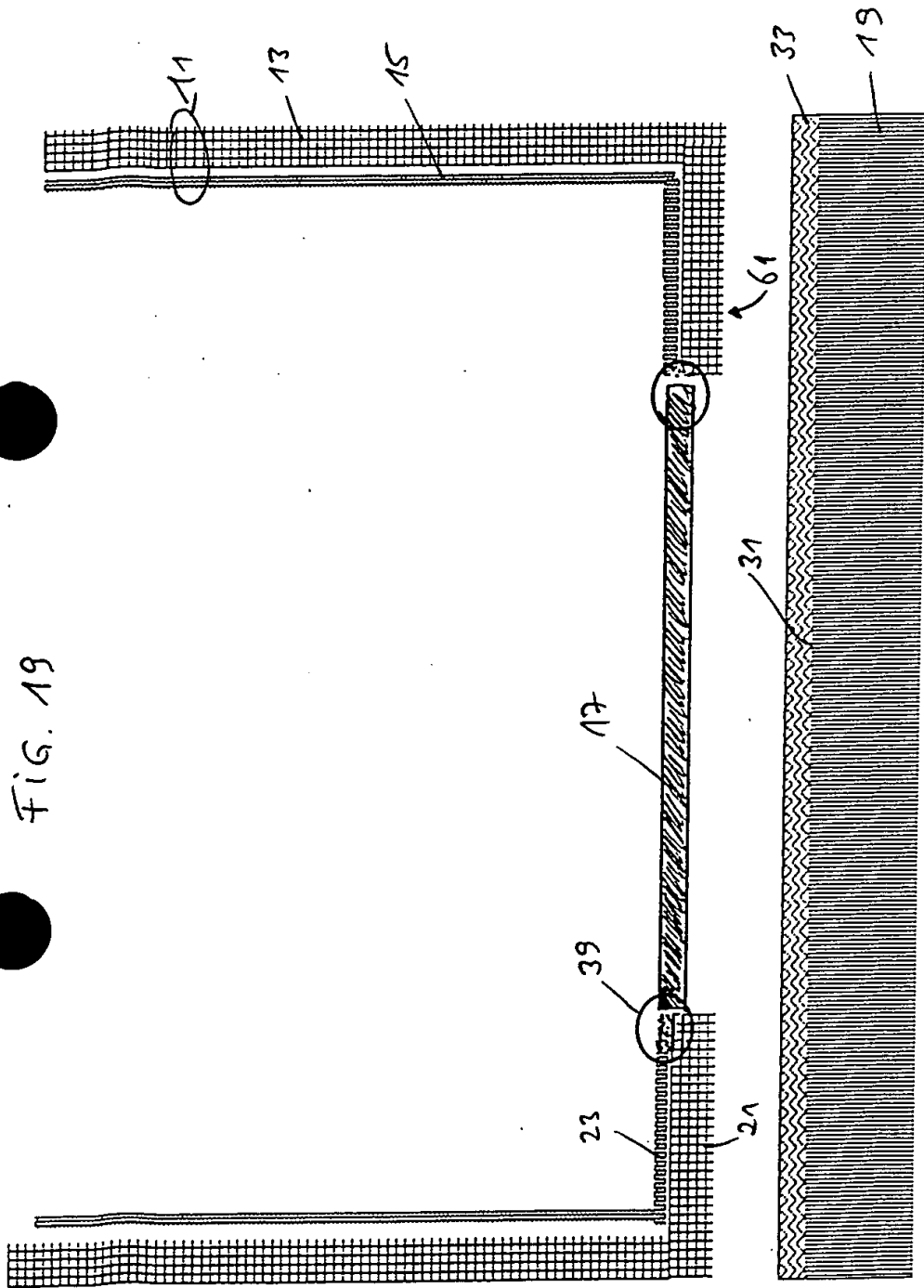


Fig. 20

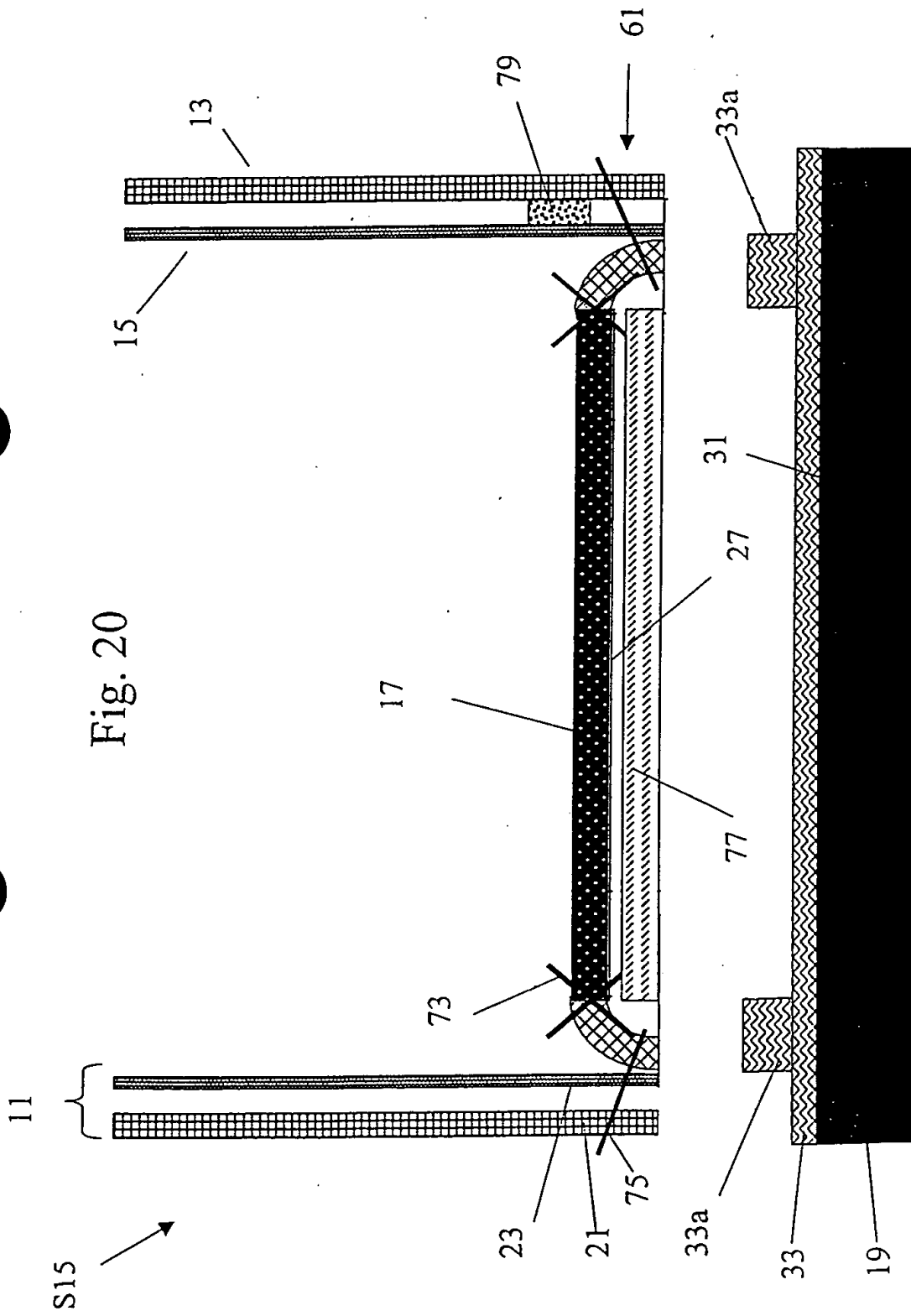


Fig. 21

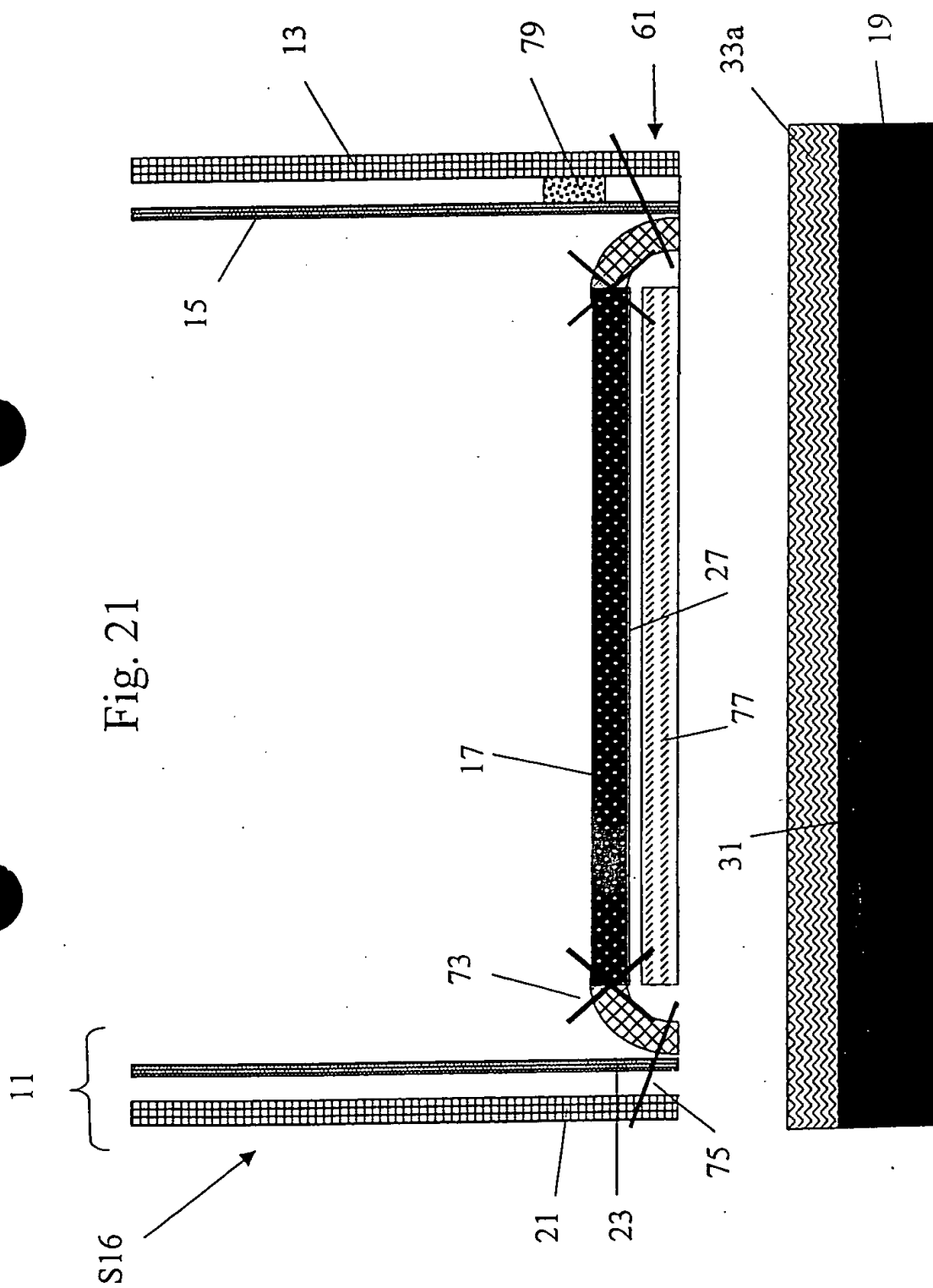


Fig. 22

